

Opinnäytetyö (AMK)

MTEKNS17

2022

Markku Polamo

1980-LUVUN KERROSTALON ENERGIATEHOKAS TALOTEKNINEN SANEERAAMINEN

– taloyhtiön avuksi

Markku Polamo

1980-LUVUN KERROSTALON ENERGIATEHOKAS TALOTEKNINEN SANEERAAMINEN

- taloyhtiön avuksi

Tavoitteena työlleni oli koota 1980-luvulla rakennettujen asuintalojen hallituksille ja isännöitsijöille ohjeistusta ja tietoa, siitä miten toteuttaa talotekninen saneeraaminen energiatehokkaasti. Aloittaessani työtäni Motivan kanssa keskustelimme siitä, ettei tällaista koostetta oltu vielä tehty. Ajattelin, että ohjeistuksesta olisi apua usein vähemmän tekniikkaa hallitseville hallituksen jäsenille ja myös isännöitsijöille. Tavoitteeni oli selvittää, miten kerrostalo saataisiin saneerattua lähes nollaenergiatasolle. Tämä osoittautui opinnäytetyöksi liian laajaksi tavoitteeksi, joten rajasin käsittelyä energiatehokkaaseen talotekniseen saneeraamiseen.

Menetelmänä työssäni käytin tutustumista olemassaolevaan materiaaliin kirjojen, lehtien, paperi- ja nettijulkaisujen sekä haastattelujen avulla. Materiaalia on paljon saatavilla, se on monessa eri lähteessä hajallaan. Eri aikakausien rakennusten tyyppiratkaisuista ja energiankulutuksista on olemassa paljon koottua tietoa. Rakennusten energiatalouden parantamista mietitään myös Suomen valtion toimesta ja sitä ohjataan muun muassa rahoituksella, ohjeilla ja määräyksillä. Rahoituksen saamisen perusteena on usein energiatalouden huomattava parantuminen.

Sain koottua aika kattavasti tietoa 1980-luvun kerrostalojen silloisesta tekniikasta ja tyypillisistä rakenteista. Kokosin tapoja parantaa energiatehokkuutta taloteknisellä saneeraamisella. Työni keskittyi talotekniikkaan, mutta sen rinnalla kävin läpi myös rakenteellisia ratkaisuja. Tein eri aihekohdista omia mindmap-tyyppisiä kuvioita, mitkä toivottavasti osaltaan selventävät toimenpiteitä.

Tälle opinnäytetyölle löytyy toivottavasti lukijoita ja työstäni voi joku poimia itselleen apuja remontoimisen ja päätösten tueksi. Päätöksiä ohjaa raha, olen työssäni mielestäni saanut todistettua, että hyvin sijoitettu raha tulee tehokkailla ratkaisuilla varsin nopeasti takaisin. Siksi itse investoinnin euromäärä ei aina ratkaise. Jokainen rakennus ja taloyhtiö on yksilö. Yhtä ainoa oikeaa ratkaisua ei ole. Oman mielenkiinnon ratkaisuihin tuo aina se, että erilaisia ratkaisuja tuetaan valtiovallan toimesta välillä enemmän ja välillä vähemmän. Opinnäytetyöni auttaa näissä pohdinnoissa ja valinnoissa.

ASIASANAT:

Energiatehokas, talotekniikka, lämmitys, ilmanvaihto, lämmin vesi, saneeraaminen, taloyhtiö, asunto-osakeyhtiö

BACHELOR'S / MASTER'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

MTEKNS17 Degree programme

2022 Completion year of the thesis | 41 pages, 1 pages in appendices

Markku Polamo

ENERGY EFFICIENT HVAC RENOVATION OF 1980'S BLOCK OF FLATS

- guide for housing cooperative

The goal of my work was to compile guidelines and information for the board members and property managers of housing cooperatives of residential buildings built in the 1980s on how to implement building renovation in an energy-efficient manner. When I started my thesis along with Motiva, we noticed that no such compilation had yet been made. I thought the guidance would be helpful to board members who are often less technical and also to property managers. My goal was to find out how the apartment building could be renovated to a near-zero energy level. This turned out to be too broad a goal as a thesis, so I limited my study to energy efficient HVAC renovation.

As a method in my work, I used familiarization with existing material through books, magazines, paper and online publications, and interviews. There is a lot of material available, it is scattered in many different sources. There is a lot of aggregated information about the type solutions and energy consumption of buildings from different eras. Improving the energy efficiency of buildings is also being considered by the Finnish state and is guided by, among other things, funding, guidelines and regulations. Access to finance is often based on a significant improvement in the energy economy.

I was able to gather quite extensive information about the technology and typical structures of apartment buildings in the 1980s at the time. There are a whole lot of ways to improve energy efficiency through technical renovation. My work focused on HVAC technology, but alongside that I also went through structural solutions. I made my own mindmap-type patterns on different topics, which will hopefully help clarify the measures.

Hopefully there will be readers for this thesis and someone can pick up help from my work to support renovations and decisions. Decisions are often driven by money, I think I have been proven here that well-invested money comes back quite quickly with effective solutions. Therefore, the euro amount of the investment itself is not always decisive. Every building and housing cooperative is an individual case. There is no single right solution. The fact that different solutions are sometimes more and sometimes less supported by the government always brings interest to the solutions. My thesis helps with these reflections and choices.

KEYWORDS:

Energy efficient, HVAC, heating, ventilation, warm water supply, renovation, housing cooperative

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO	5
1.JOHDANTO	6
2.TAUSTAA 1980-LUVUN KERROSTALOILLE	7
2.1.Kerrostalorakennusten energiankulutus ja energiatase	7
2.2.Miten voi alentaa 1980-luvun kerrostalon energiankulutusta ja energiatasetta	9
2.3.1980-luvulla rakennettujen kerrostalojen määrä, ominaisuudet ja talotekniikka	11
3.KORJAUSRAKENTAMINEN TALOTEKNIIKAN KANNALTA 1980-LUVUN KERROSTALOISSA	14
4.ENERGIANKULUTUKSEN LASKENTA JA MITÄ SILLE VOIDAAN TEHDÄ TALOTEKNIIKKAA JA RAKENTEITA SANEERAAMALLA	18
4.1.Energialuokat, E-luku, nollaenergia- ja matalaenergiatalo	20
4.2.Taloteknisiä toimenpiteitä, joilla taloyhtiö voi saneerata 1980-luvun kerrostalosta energiataloudellisesti lähes nollaenergiatalon	23
5.OHJEISTUS ENERGIATALOUDELLISEN KORJAUKSEN TOTEUTTAMISEEN	29
5.1.Korjaushankkeen toteuttaminen taloyhtiössä	29
5.2.Korjaushankkeen käsittely ja eteneminen asunto-osakeyhtiössä	31
6.ESIMERKKEJÄ ENERGIATEHOKKAISTA SANEERAUKSISTA TALOYHTIÖISSÄ	34
6.1.Asunto Oy Tampereen Pohjolankatu 18-20	34
6.2.19 helsinkiläistaloa irti kaukolämpöverkosta	36
6.3.Tamperelainen taloyhtiö säästi vuodessa 40 000 euroa energiakuluissa	36
6.4.Materiaalia ja vinkkejä kerrostalojen energiataloudelliseen saneeraamiseen	37
7.TÄYTTYIKÖ TAVOITE, LOPPUSANAT	39
LÄHTEET	41
LIITTEET	

Liite 1. Opinnäytetyön kaavio

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

Lyhenne	Lyhenteen selitys (Lähdeviite)
ARA	Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus
As Oy	asunto-osakeyhtiö
brm ²	bruttorekennusneliömetri
E-luku	energiatehokkuuden vertailuluku
ILP	ilmalämpöpumppu
K	Kelvin, lämpötilayksikkö
kWh	kilowattitunti, energian yksikkö
LTO	lämmöntalteenotto
PILP	poistoilmalämpöpumppu
RakMK	Rakennusmääräyskokoelma (Ympäristöministeriö)
Sitra	Suomen itsenäisyyden juhlavuoden rahasto
U-arvo	lämmönläpäisykerroin, W/m ² K

1. JOHDANTO

1980-luvulla rakennetut kerrostalot ovat nyt 2020-luvulla peruskorjauksiässä. Peruskorjaus tehdään rakennuksille noin 40 vuoden välein ja sen tavoite on saattaa energiatalous ja talotekniikka vastaamaan nykyhetken vaatimuksia. Tavoitteena tällä opinnäytetyölläni on antaa asunto-osakeyhtiöiden hallituksille ja isännöitsijöille tietoa perusteltujen taloteknisten energiaremonttipäätösten tueksi.

Opinnäytetyössäni kokoan 1980-luvulla rakennetuille kerrostaloille hyödyllistä energiataloutta kehittävää tietoa ja materiaalia. Uudet 2020-luvun rakennukset voidaan rakentaa ja varustaa teknisesti nollaenergiataloiksi. Saneerattavien rakennusten mahdollisuudet lähes samaan ovat olemassa. Tekniikan lisäksi käyttötavoilla on energiankuluukseen suuri vaikutus. Lisäksi erilaisten lämmitystapojen yhdistäminen ja käyttöönotto on tekniikan kehityksen ohella tärkeätä.

Isännöitsijä on taloyhtiön toimitusjohtaja, ei välttämättä energiatalouteen perehtynyt ammattilainen. Asunto-osakeyhtiöiden hallitusten jäsenet ovat tavallisia ihmisiä, joilla ei monestikaan ole tietoa eri teknisten ratkaisujen energiansäästömahdollisuuksista. Asunto-osakeyhtiöiden hallitukset ja isännöitsijät valmistelevat yhtiökokouksille ja osakkaille hankkeita, jotka parantavat rakennuksen energiataloudellisuutta sekä käytettävyyttä ja nostavat sen arvoa. Osakkaat päättävät asioista perustuen taloudellisiin faktoihin. Opinnäytetyölläni haluan antaa tietoa ja vinkkejä näiden suurien investointeja edellyttävien päätösten tueksi.

Teknisiä tapoja toteuttaa saneerauksia on monia. Tietoa eri järjestelmistä ja myös taloudellista tukea energiataloutta parantaviin hankkeisiin on monesta paikasta ja kanavasta saatavissa. Jokainen rakennus on erilainen, siksi ei ole yhtä vastausta tai yhtä tapaa siihen, mitä on tehtävä. Asioita, perusteita ja vaihtoehtoja on tärkeä pohtia, jotta sijoitetuille euroille saataisiin myös katetta, investointien takaisinmaksuajat olisivat järkeviä ja osakkaiden asuntojen arvo säilyisi.

Teen Turun ammattikorkeakoulun opinnäytetyöni Motiva Oy:lle. Motiva on Suomen valtion ylläpitämä kestävä kehityksen yhtiö, joka kannustaa energian ja materiaalien tehokkaaseen ja kestäväan käyttöön.

2.TAUSTAA 1980-LUVUN KERROSTALOILLE

Aluksi käyn läpi 1980-luvun kerrostaloille tyypillisiä ominaispiirteitä, myös verrattuna muina aikakausina rakennettuihin kerrostaloihin. Tarkastelen energiankulutusta, energiataseita sekä niihin vaikuttavia tekijöitä.

2.1.Kerrostalorakennusten energiankulutus ja energiatase

Rakennuksen energiantarve koostuu tilojen ja ilmanvaihdon lämmitystarpeesta, käyttöveden lämmitystarpeesta, tilojen ja ilmanvaihdon jäähdytystarpeesta sekä valaistuksen ja kuluttajalaitteiden sähköenergiantarpeesta.

Taulukossa 1 on eri vuosikymmenillä rakennettujen kerrostalojen tyypillisiä energiankulutuksia. 1980-luvun kerrostaloissa energiankulutus on noin 10-15% pienempi kuin aiemman vuosikymmenen. Ero on lähinnä lämmitykseen kuluvan energian pienenemisestä johtuvaa. Mikäli 1980-luvun talolle tavoitteena on ekotalon tai jopa nollaenergiatalon kulutus, on energiankulutus puolitettava alkuperäisestä. Se on mahdollista johdonmukaisilla toimilla, jotka ovat osin käyttöön ja osin rakennusosiin ja talotekniikkaan liittyviä.

Rakennusten energiankulutus:		Paljonko eri aikakausina rakennetut talot kuluttavat nyt?				
Kulutus	->1960	1960 ->	1970 ->	1980 ->	2003 ->	Ekotalot
Energia hyvän sisäilman lämpötilan ylläpitämiseen, kWh/m ² vuodessa						
Lämmitys	160-180	160-200	120-160	100-140	80-120	40-60
Laitteistojen sähkönkulutus, kWh/m ² vuodessa						
Talotekniikka	20-30	20-30	20-40	20-40	10-30	10-30
Asukkaiden energiankulutus, kWh/m ² vuodessa						
Lämmin vesi	20-60	20-60	20-60	20-60	20-50	20-40
Kotitaloussähkö	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40	20-30
Yhteensä, kWh/m ² vuodessa						
Asuminen	220-310	220-330	180-300	160-280	130-240	90-160

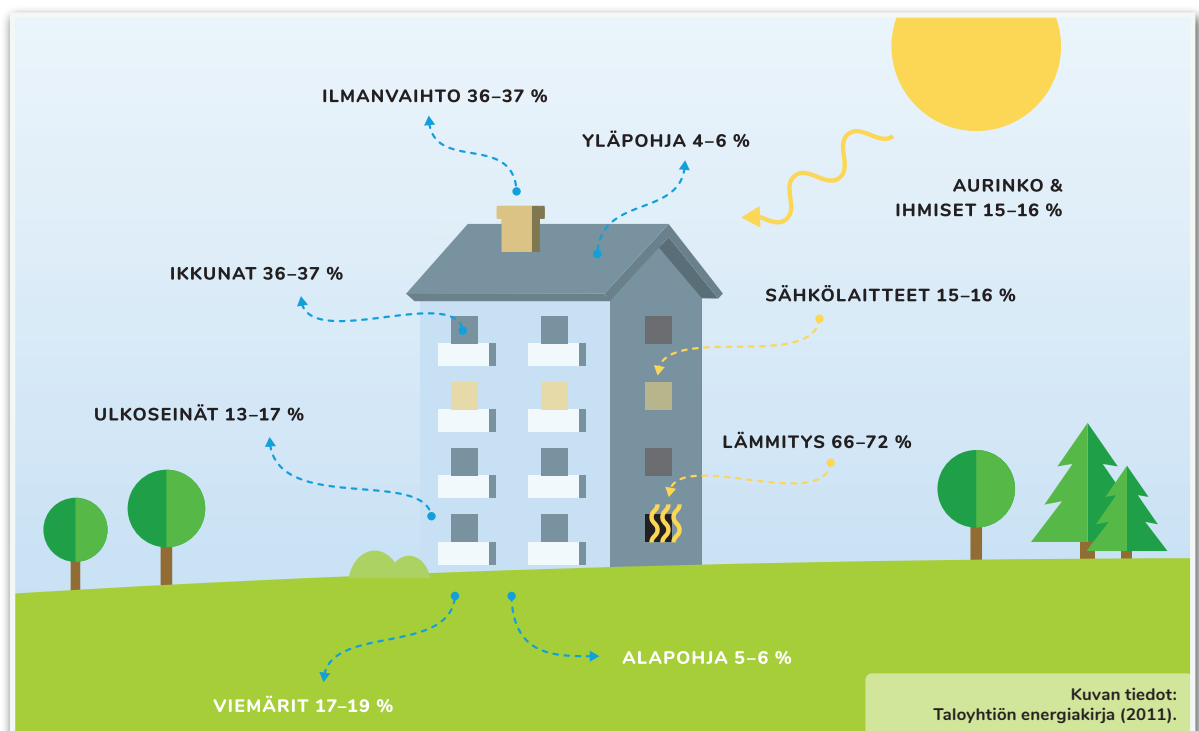
Taulukko 1. Eri aikakausina rakennettujen rakennusten energiankulutuksia (1. Tuomaala 2008).

Rakennusten lämmittämiseen kuuluu Suomessa noin 40% kaikesta energiankäytöstä. Lämmitykseen kulunut energiamäärä on vähentynyt uusien rakennusten ja jo saneeratujen rakennusten myötä. Hiilineutraalius vuonna 2050, mihin Suomikin on sitoutunut, edellyttää kaikkien rakennusten energiankulutuksessa suuria vähennyksiä.

Rakennusten lämmitykseen Suomessa kului 2014 yhteensä 56 TWh mistä kaukolämmön osuus oli 18 TWh, puun 15 TWh ja sähkön 13 TWh. Potentiaalia säästämiseen siis löytyy!

Lämmitysenergiassa olisi päästävää alkuperäisestä 1980-luvun talon n. 120 kWh/m² vuodessa alas ekotalojen (lähes nollaenergiatalo) n. 50 kWh/m² vuodessa. Tavoitepuodutus on siis aikamoinen, lähes 60%. Myös talotekniikan laitteistojen energiakäytössä pitäisi saada säästettyä noin kolmannes. (10, Ojanen, Nykänen, Hemmilä 2017)

Kuva 1 on energiatasekuva 1960-80-lukujen kerrostaloista. Energiatasekuvasta selviää lämmityksen vaatiman energian tulevan 66-72 prosenttisesti lämmityslaitteista. Noin 15% lämmitysenergiasta tulee kodin ja rakennuksen sähkölaitteista sekä loput 15% auringosta ja ihmisistä.



Kuva 1. Energiatase (2. Virta ja Pylsy 2011)

Lämmityksen energiasta kuluu noin kolmasosa eli 36% ilmanvaihtoon ja 20% ikkunoiden häviöihin. Ulkoseinät ja yläpohja vievät yhteensä hieman yli 20% ja alapohja noin 5% energiasta. Viemärin kautta menee lämpimän veden mukana hukkaan noin 18%, lähes viidennes siis. Huomasin kuvassa 1 virheen: Energiatasekuvassa ikkunoiden lämpöhäviöosuus pitäisi olla 19-21%, ei 36-37%.

Ulkovaipan lämmityksentarve eli kokonaisenergiankulutuksesta noin 45% muodostuu seinien, ikkunoiden, ovien sekä ala- ja yläpohjan lämpöhäviöistä.

2.2.Miten voi alentaa 1980-luvun kerrostalon energiankulutusta ja energiatasetta

Energiansäästömahdollisuuksia näyttäisi olevan ilmanvaihdossa, ikkunoissa ja viemäreihin laskettavan lämpimän veden määrässä. Näihin kaikkiin on uudemmissa rakennuksissa tullutkin energiatehokkaita ratkaisuja. Ilmanvaihtoon on lisätty tuloilma ja lämmöntalteenotto, mikä voi toimia lähes 90% hyötysuhteella. Ikkunoissa on kolmas lasi, millä on suuri vaikutus energiankulutukseen. Vähemmän vettä käyttävien vesikalusteiden avulla viemäriin ei enää mene niin paljon lämmintä vettä. Tosin kokonaisvedenkulutus ei tilastojen mukaan ole laskenut kovin paljon. Uusissa ja uusituissa rakennuksissa huoneistokohtaisten vesimittareiden myötä on vedenkulutus pienentynyt ja sen mukana lämpimän veden kulutus.

Lämmityksentarvetta voidaan pienentää sisälämpötilaa laskemalla, jolloin asteen sisälämpötilan pudotus säästää nyrkkisääntönä 5% lämmityskuluissa. Seiniin on mahdollista lisätä eristystä esimerkiksi julkisivuremontin tai sisätilojen uusimisen yhteydessä. Yläpohjan lämpöhäviö on vain noin 5 % mutta siihen on monissa tapauksissa helppo vaikuttaa, puhallusvilla on helppo puhaltaa välitilaan. Poistoilmanvaihto on edellyttänyt korvausilman tuloa esimerkiksi ikkunoiden kautta. Ilmanvaihdon uusimisen yhteydessä on hyvä parantaa ikkunoiden energiataloutta, vaikka ikkunoiden uusiminen ei välttämättä olisikaan tarpeen.

Ilmanvaihdon lämmitystarpeeseen vaikuttaa mahdollinen lämmöntalteenotto, mitä 1980-luvulla ei vielä ollut. 2020-luvun lämmöntalteenoton hyötysuhde voi olla noin 80-90% ja puhallinenergiankulutus on myös alempi kuin vanhoissa laitteissa.

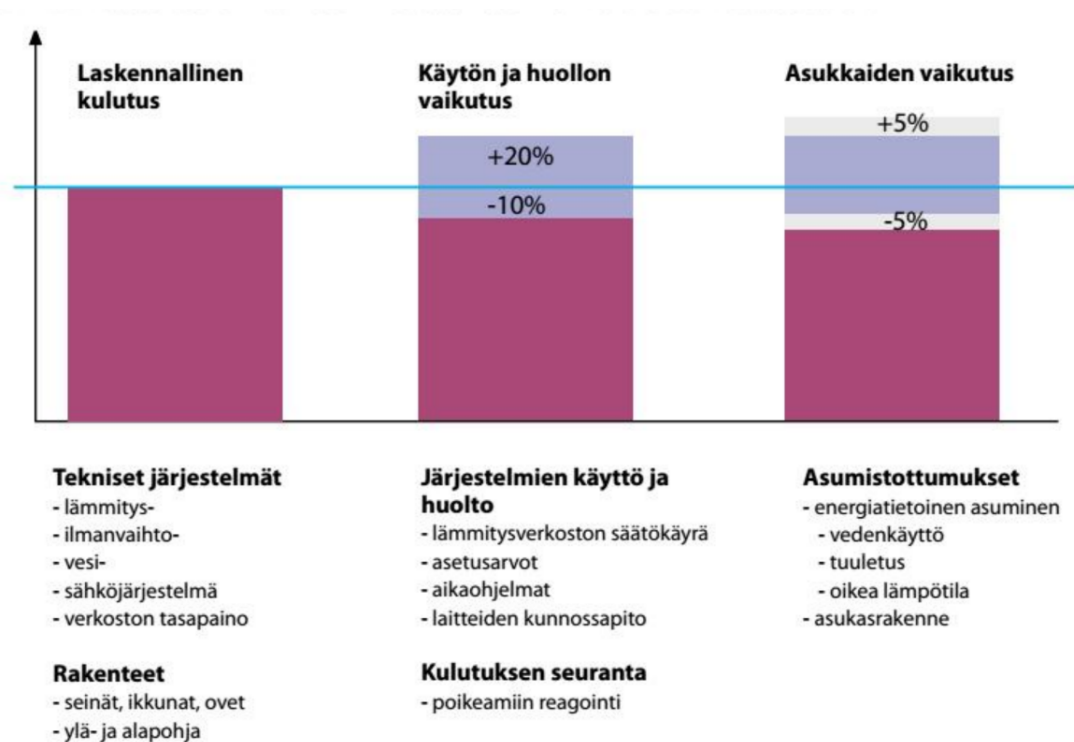
Käyttöveden lämmitys vie saman energian kuin aiemminkin, mutta vettä säästävät vesikalusteet kuluttavat vähemmän vettä, jolloin energiantarve on pienempi. Vettä voi kesällä mahdollisesti lämmittää myös aurinkoenergian avulla koska kesällä lämmin vesi on lähes ainoa mihin lämmitysenergiaa tarvitaan. Lämpöpumput vähentävät myös osaltaan käyttöveden lämmityksen energiantarvetta.

Kuluttajalaitteiden energiantarve on kasvanut viime vuosina ja vuosikymmeninä. Syy on laitteiden määrän kasvu. Yksittäiset laitteet kuluttavat vähemmän kuin aiemmin, mutta kokonaiskulutustrendi on kasvava. Kulutuselektroniikkaa eri toimintoihin käytetään jatkuvasti enemmän.

Energiahallinta (kuva 2) asuinrakennuksissa voidaan jakaa esimerkiksi kolmeen: Laskennalliseen kulutukseen, käytön ja huollon vaikutukseen ja asukkaiden vaikutukseen.

Laskennallinen kulutus muodostuu teknisten järjestelmien ja rakenteiden vaikutuksesta. Tämä on olemassa oleva tila ja muodostaa siis perustan. Laskennallista arvoa voidaan verrata muihin vastaaviin rakennuksiin ja sitten voidaan tehdä suunnitelmat mahdollisista kehittämistoimenpiteistä.

Käytön ja huollon vaikutus voi olla kulutusta lisäävää tai sitä laskevaa. Lähtötasona on tietysti laskennallinen kulutus, mistä on mahdollisuus säästää noin 10% mutta myös lisätä kulutusta ja kustannuksia jopa 20%. Työkaluina tässä voi olla perussäätö, aikaohjelmat ja kulutuspoikkeamiin nopea reagointi.



Kuva 3.5. Kulutustason muodostuminen. Lähde: Suomen Talokeskus.

Taloyhtiön energiakirja s. 43

Kuva 2. Energiahallinnan ja kulutustason muodostuminen (2. Virta ja Pylsy 2011)

Asukkaiden vaikutus energiakulutukseen on myös merkittävä, noin +/- 5%. Asukkaat voivat toimia energiaa tuhlaten tai säästäen. Tärkeimmät säästökohteet ovat vedenkäyttö, tuuletuksen ja ilmanvaihdon kautta tapahtuvat häviöt sekä asuintilojen oikeat lämpötilat. Energiakulutukseen vaikuttavat tietämys, asuntokohtaiset energiamittaukset ja laskutus sekä yleinen läpinäkyvyys kiinteistön hoitokulujen jakautumisesta.

Energiatehokkaalla ylläpidolla voi jopa 15% säästö rakennuksen normikulutukseen olla mahdollista. Toisaalta laiminlyönnit ja väärät ylläpitotehtävät voivat nostaa energiankulutusta jopa 20%. Kuva 2:sta näkyy kuinka suuri vaikutus energiankulutukseen on käytöllä, huollolla ja asukkailla.

2.3.1980-luvulla rakennettujen kerrostalojen määrä, ominaisuudet ja talotekniikka

Suomessa oli vuoden 2019 lopussa noin 2,8 miljoonaa asuinrakennusta joista noin 1,3 miljoonaa eli lähes puolet on kerrostaloja.

1980-luvun asuinkerrostaloja oli vuonna 2016 n. 12% kaikista asunnoista ja pinta-alaltaan 12 miljoonaa neliometriä. 1970-luvulla rakennettiin kerrostaloja kaksinkertainen määrä verrattuna 1980-lukuun koska silloin Suomessa muutettiin kaupunkeihin ja rakennettiin asutuskeskuksia.

1980-luvulla rakennettiin noin 167 000 kerrostaloasuntoa (Kuva 3). Se on noin puolet 1960-luvun määrästä ja suunnilleen sama kuin 1990-, 2000- ja 2010-lukujen keskimääräinen määrä. Taulukon mukaan asuntojen koko olisi säilynyt suunnilleen samana, mutta 1980-luvulla rakennettiin pienempiä kerrostaloja, koska rakennusten määrä oli 9000, kun 1970-luvulla niitä oli 12000.

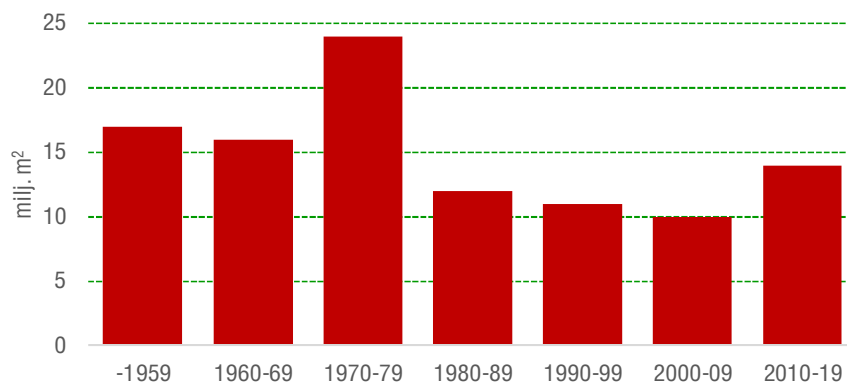
1970-luvun rakennuksissa suhteellinen osuus rakennuksen lämmitysenergian vuotamisesta eri rakennusosien ja ilmanvaihdon kautta ulos antaa ilmanvaihdon osuudeksi noin 45%. Eräs syy tähän on ilman hallitsematon sisäänvirtaus ja poistoilmavirtojen huono säädettävyys. Energiaa siis meni ns. harakoille. (13, Holopainen et al 2007)

1970-80-luvulla tuli muutoksia rakennusten lämmöneristävyysvaatimukseen sekä ilmanvaihdon toteutukseen. Säälle alttiina olevien betonirakenteiden pakkasenkestävyys parani. Tämän vuoksi rakennusten saneeraaminen ja lopputulos voi erota hieman vanhemmista rakennuksista. 1980-luvun rakennuksissa siis tekniset ratkaisut ovat hieman lähempänä nykyisiä ratkaisuja kuin aiemmat. Lämmöneristys oli parempi, ikkunoiden eristävyys samoin ja poistoilmapuhaltimet olivat uutta, mitä ei ennen ollut.

Rakennusten arkkitehtuuri muuttui. Rakennukset tulivat monimuotoisemmiksi. Ilmanvaihtojärjestelmien osalta 1980-luvussa määräyksiin tuli vaatimus korvausilman sisäänoton järjestämisestä. Ilmanvaihdon energiatehokkuuden osalta rakennukset ovat edelleen heikkoja, lämmöntalteenottojärjestelmiä ei rakennuksissa käytännössä ole. Vesikalusteiden suhteen tapahtui kehitystä. Kylpyammeista asunnoissa luovuttiin ja sekoittimien ja wc-istuinten vedenkulutusta pienennettiin. Viemärit ovat muovia ja käytövesi tyypillisesti kupariputkea. 1980-luvulla yleistyi kaukolämpö, minkä suosio on kestänyt näihin päiviin saakka. Suurimmassa osassa rakennuksia on vesikiertoinen lämmitys.

Taulukko 11. Asuinkerrostalojen kerrosala ja asuntojen lukumäärä vuoden 2019 lopussa.

Indikaattori	Yksikkö	-1959	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19	Yhteensä
Kerrosala	milj. m ²	17	16	24	12	11	10	14	104
	%	16	15	23	12	11	10	13	100
Rakennusten lukumäärä	1000 kpl	11	9	12	9	8	6	7	62
Asuntojen lukumäärä	1000 kpl	222	230	335	167	151	130	205	1 442
Vakituisessa käytössä	%	84 %	87 %	87 %	89 %	92 %	92 %	87 %	88 %
Tietolähteet	Rakennukset ja kesämökkit, Tilastokeskus Asunnot ja asuinolot, Tilastokeskus Rakennus- ja asuntotuotanto, Tilastokeskus								



Kuva 7. Eri vuosikymmeninä valmistuneiden asuinkerrostalojen yhteenlaskettu kerrosala 104 milj.m² vuoden 2019 lopussa. Tietolähteet: Rakennukset ja kesämökkit, Tilastokeskus ja Rakennus- ja asuntotuotanto, Tilastokeskus

Kuva 3. Eri aikakausina rakennettujen asuinkerrostalojen kerrosala ja määrä. (5. Pitkän aikavälin korjausstrategia 2020-2050)

Hengitysliitto Heli ry:n ylläpitämä hometalkoot.fi -sivusto on koonnut ominaisuuksia ja eroavaisuuksia eri aikakausien kerrostaloista. Sivustolla voidaan vertailla aikakausien tyyppiratkaisuja. Myös tyypillisiä ongelmia ja haasteita eri aikakausien ratkaisuissa käsitellään sivuilla.

Tietoa Suomen rakennuskannasta löytyy mm. Tilastokeskuksen ja Rakennusteollisuus ry:n sivuilta. Tilastokeskus tuottaa tilastoja palvelemaan yhteiskuntaa ja yksilöitä, rakentaminen on tärkeä toimiala ja koskettaa jokaista, siksi siitä on olemassa paljon tietoa. Rakennusteollisuus keskittyy rakentamisen laadun kehittämiseen, siksi sen eräs tehtävä on kehittää muun muassa saneerauksen laadukasta toteuttamista. Tätä se tekee tuottamalla materiaalia rakennusalan toimijoille.

Perspektiiviä tulevaan antaa taas ”Pitkän aikavälin korjausrakentamisen strategia 2020-2050”. Se on EU:n energiadirektiivin mukainen raportti siitä, miten Suomi etenee kohti energiatehokasta ja lähes hiilivapaata rakennuskantaa vuoteen 2050. EU:n energiatehokkuusdirektiivin tavoitteena on vähentää yhteisvaikutuksena koko EU:n päästöjä 55% vuoteen 2030 mennessä. Rakennukset kuluttavat nykyisellään 40% EU:ssa käytetystä energiasta.

3.KORJAUSRAKENTAMINEN TALOTEKNIIKAN KANNALTA 1980-LUVUN KERROSTALOISSA

Korjausrakentaminen eli saneeraus tarkoittaa olemassa olevan rakennuksen tai muun rakennelman laajaa yhdellä kertaa tapahtuvaa korjaamista tai muuttamista. Rakennuksen tai muun rakennelman kestoajan aikana näin laajoja toimia tehdään vain muutaman kerran.

2020-luvun alkaessa 1980-luvun kerrostalot ovat saneerauskorjauksessa. Peruskorjaus on suuri ellei suurin ja kallein toimenpide, mikä kohdistuu rakennukseen sen elinkaaren aikana, toistuen karkeasti 40-50 vuoden välein. Siksi toimenpiteiden tulee olla perusteltuja. Peruskorjauksen yhteydessä on lain ja asetusten mukaan saatettava rakennus vastaamaan nykyisiä määräyksiä. Peruskorjaus tarkoittaa siis energiataloudellisesti suurta muutosta alkuperäiseen. Taloyhtiöissä tarvitaan toimenpiteisiin valmistautuessa ja niitä suunnitellessa apua. Kustannus on suuri ja sen vaikutukset heijastuvat taas seuraavan 40 vuoden kulutukseen ja kustannuksiin.

Nyt saneerauskierron mukaan ovat korjausvuorossa 1980-luvun kerrostalot. Tästä kirjoitti mm. Rakennuslehti jo vuonna 2018: "Nyt korjataan 80-lukulaisia". Artikkelin mukaan asuntokorjauksen kokonaisarvo oli Foreconin tekemien laskelmien mukaan 7,6 miljardia euroa vuonna 2017. Asuinrakennusten korjausrakentamisen volyymin ennakoitiin kasvavan noin kaksi prosenttia vuonna 2018. Kasvu vastaa rakennuskantatarkastelujen perusteella mallinnettua korjaustarvetta. Volyymi kasvaa tulevina vuosina.

Hiilineutraali Helsinki 2035-toimenpideohjelman mukaan peruskorjauksen sykli on noin 45 vuotta. Helsingissä 15 vuoden aikana peruskorjataan vain kolmasosa asunnoista. Jotta Helsinki olisi tavoitteensa mukaisesti hiilineutraali ja asunnot energiatehokkaita vuoteen 2035 mennessä, on energiankulutukseen puututtava kuitenkin jo nyt. (7, Helsingin Uutiset 2020)

Rakennuksen yleiseen energiatalouteen ei vaikuta vain joku yksittäinen toimenpide, kyse on eri toimenpiteiden yhteisvaikutuksesta. Kokonaisuus on ymmärrettävä ja energiatehokkuuden kehittäminen kannattaa toteuttaa muiden peruskorjauksen yhteydessä.

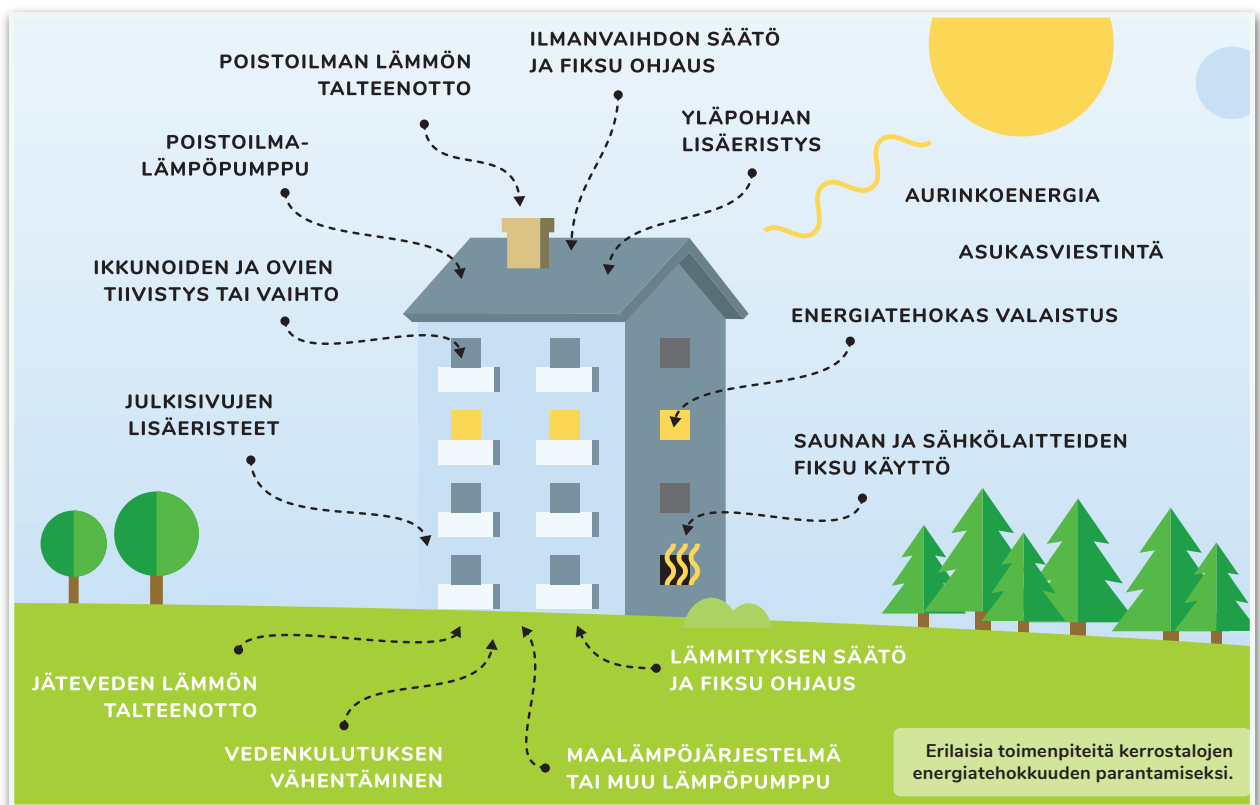
Rakennus on aina kokonaisuus, missä rakennustekniikka kohtaa talotekniikan ja molempien käsittelystä tulee paras kokonaisuus. Remontoitaessa jompaa kumpaa, on tärkeä miettiä mitä tehdä toiselle.

Kulutusseurantaa ja tehtyjen korjausten seuranta on tärkeää ennen toimenpiteisiin ryhtymistä. Tärkeää rakennuksen toiminnalle on rakennuksen ilmanpitävyys. Hyvä lämmöneristys on perusedellytys pienelle energiankulutukselle. Siksi sen parantaminen on tietysti tärkeä asia. Lämmöneristykseenhän liittyvät suuresti ulkoseinät, ikkunat, ovet ja yläpohja.

Talotekniikkaan liittyvät saneerausratkaisut maksavat itsensä takaisin pienempinä energiakuluina. Taloyhtiöiden remonttien lykkäämiseen suurin syy on tiedon, ajan ja osaamisen puute. Lämmitysmuoto on asia, mitä saneerauksen yhteydessä on hyvä miettiä. Jotta asumisessakin päästäisiin hiilineutraaliuteen vuoteen 2050 mennessä, on lämmitysmuodon kartoitus ja mahdollinen vaihto saneerauksen yhteydessä tärkeitä.

Korjausrakentamisen strategian keskeiset toimet, mitkä koskettavat taloteknisiä ratkaisuja ovat energiataloutta parantava kunnossapito sekä korjaustoimenpiteet ja mm. älykäs automaatio sekä muu teknologiakehitys. Lainsäädännöllä, informaatiolla ja avustuksilla kannustetaan ja ohjataan toimenpiteitä.

Kuvassa 4 on erilaisia toimenpiteitä energiatehokkuuden parantamiseksi. Näistä ei mikään yksin riitä nollaenergiatasoon, mutta yhdessä järkevästi toteutettuna ne voivat riittää. Ainakin varsin lähelle voidaan päästä. Lisäksi tarvitaan tietysti jatkossakin oikeaa käyttöä ja huoltoa.



Kuva 4. Erilaisia toimenpiteitä kerrostalojen energiatehokkuuden parantamiseksi. (8, Ilmastoviisaat)

Yleistä 1980-luvun taloteknisistä osista ja laitteista ja mahdollisuudesta parantaa energiataloutta:

Ilmanvaihtoon kuluva energia on peruskorjaamattomissa 1980-luvun rakennuksissa suuri. Monesti kyseessä on alkuperäinen koneellinen poistoilmajärjestelmä ilman lämmöntalteenottoa. Laitteiston uusiminen, korvausilmaikkunat, LTO-mahdollisuus, käyttöaikojen säätö sekä automaatio vähentävät energiantarvetta.

Lämmityksessä säästöihin päästään monesti vanhojen linja- ja patteriventtiilien uusimisella ja tasapainotuksella sekä alhaisemmilla huonelämpötiloilla. Monesti epätasaisen lämpötilojen vuoksi on lämmityksen säätökäyrä liian korkea ja sitä kautta kulutus noussut.

Vesi- ja viemärikalusteet voivat 1980-luvun rakennuksissa olla vielä alkuperäisiä, ne kuluttavat enemmän kuin nykyiset ja vaativat verkostolta korkeata painetta. Lämpimän käyttöveden kiertovesi voi olla puutteellisesti toimiva eli vedenkulutus korkea. Lisäksi asuntokohtaisia vesimittareita ei ole.

Kiinteistösähkön kulutukseen liittyvät ilmanvaihdon lisäksi valaisimet, mitkä saattavat olla vanhaa tekniikkaa ja ne uusimalla saadaan käyttöajat järkeviksi ja energiankulutusta alas.

Puhaltimet ja pumput ovat nykyisin myös tarpeen mukaan jatkuvasäätteisiä ja kuluttavat sähköä vain pienen osan siitä, mitä 1980-luvulla.

Rakennusosat ja niille saneerauksessa tehtävät mahdolliset toimenpiteet:

Ulkoseinien lämmöneristävyys voi olla alhaisella tasolla eli niiden lisäeristäminen ja mahdollinen rakenteiden tiivistäminen mahdollisia toimenpiteitä.

Ulko-ovet saattavat olla suuria lämpöhukan aiheuttajia. Kerrostaloissa ei niitä ole yleensä kovin montaa eli ne kannattanee uusia. Pelkällä kunnostuksella ei päästä riittävän hyvään lämmöneristävyyteen ja tiiviyyteen.

Ikkunat 80-luvun rakennuksissa ovat yleensä 3-lasisia eli mikäli ne ovat kunnossa ei niitä tarvitse välttämättä vaihtaa, mahdollisesti kunnostaa ja tiivisteet vaihtaa. Myös karmien kunto ja rakenteisiin liittyminen tulee tarkistaa. Mikäli ikkunoihin halutaan mahdollista suojakalvoa tai esimerkiksi korvausilmatoimintoa, on ne yleensä järkevää uusia. Ikkunoissa kuitenkin säästöpotentiaali on suuri.

Yläpohjaan on usein mahdollista lisätä eristystä. Mikäli katon uusiminen tai remontointi on ajankohtaista on sen yhteydessä hyvä tarkistaa yläpohjan eristyksen kunto ja riittä-

vyys. Yläpohjan lämmöneristettävyyttä saattavat heikentää huonosti eristetyt kulkulukut, ne kannattaa uusida.

Alapohjan eristykset on monesti vaikeampi asia. Mikäli rakennus on rossipohjainen on lisäeristyksen tekeminen mahdollista, näin ei kuitenkaan kerrostaloissa monesti ole. Alapohjan lisäeristäminen ei välttämättä tuo kovin paljon säästöä.

4.ENERGIANKULUTUKSEN LASKENTA JA MITÄ SILLE VOIDAAN TEHDÄ TALOTEKNIKKAA JA RAKENTEITA SANEERAAMALLA

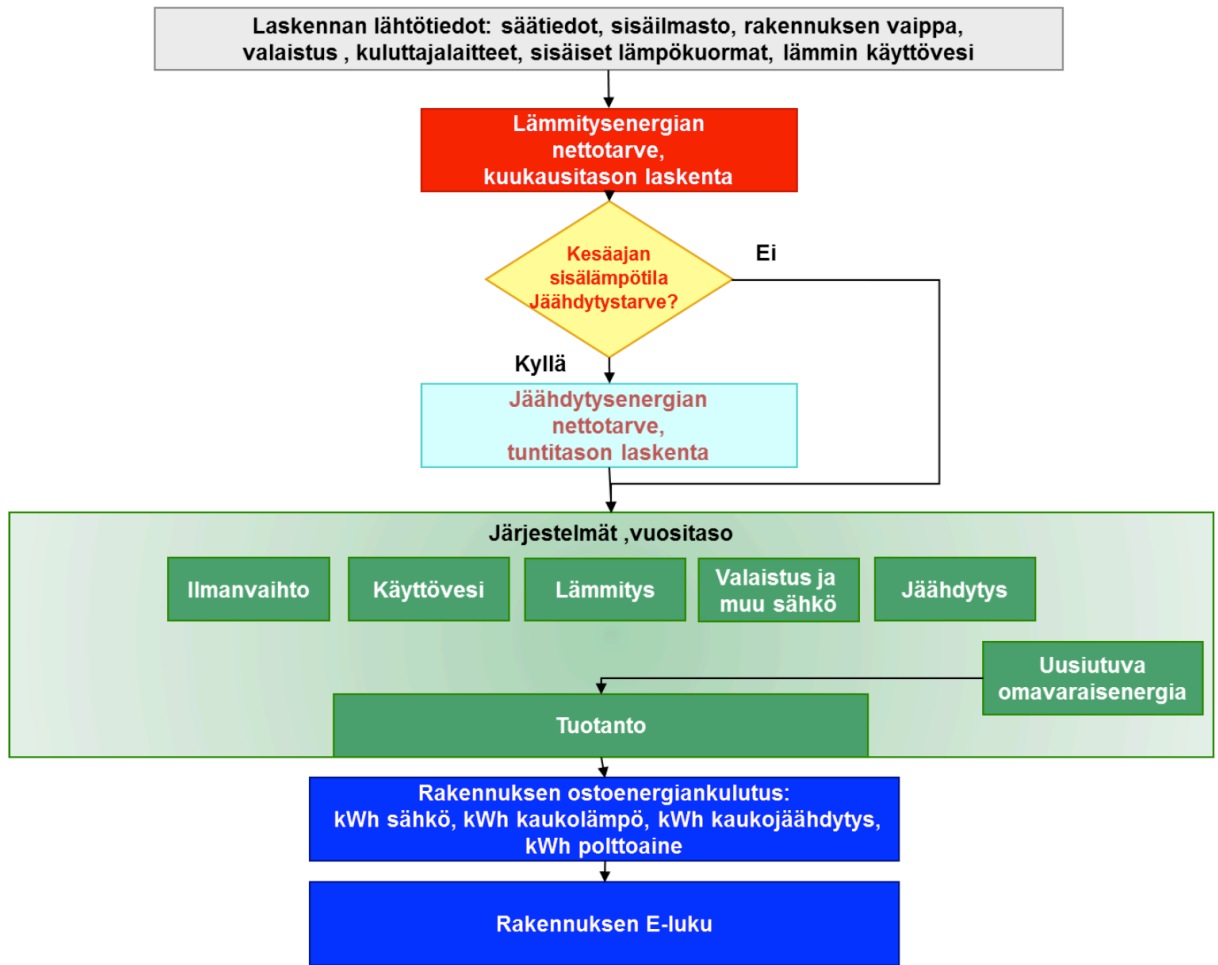
Taulukko 23. Energiatehokkuuden parantaminen ja vähähiilinen lämmitys asuinkerrostaloissa.

Rakennusosa / järjestelmä	Toimenpiteet
Ilmanvaihto	Lämmöntalteenotto: Laitteet vaihdetaan energiatehokkaampiin teknisen käyttöiän päätyttyä. Koneellinen poistoilmanvaihto: lisätään poistoilmalämpöpumppu.
Sähkö	Teknisen käyttöiän päätyttyä, valitaan mahdollisimman energiatehokkaat uudet kodinkoneet. Vaihetaan LED -lamput valaisimiin. LED-valaisimet läsnäolotunnistuksella yhteistiloihin sekä ulkovalaistukseen. Aurinkopaneelit joko omalle katolle tai osuus paneelipuistosta muualla.
Käyttövesi	Vedenpaineen säätäminen. Uusitaan hanat ja vesikalusteet vettä säästäviksi. Lämmöntalteenotto jätevedestä. Asennetaan putkiremontin yhteydessä etäluettavat huoneistokohtaiset vesimittarit.
Ikkunat	Heikkokuntoiset ikkunat vaihdetaan uusiin radiosignaalin kuuluvuus huomioiden
Ulkoseinät	Lisälämmöneristys, kun ulkoverhous on uusimistarpeessa. Lämpimien tiivistäminen.
Yläpohja; alapohja	Yläpohjan lisälämmöneristys, jos teknisesti mahdollista. Tasakattoisiin rakennuksiin lisälämmöneristys kattomuodon muutoksen yhteydessä Kylmien kellari- ja alapohjien kattojen lämmöneristäminen.
Rakennuksen ulkopuolinen routaeristys	Uusitaan rakennuksen ulkopuoliset routalevyt.
Lämmitys-järjestelmä	Lämmitysjärjestelmän tasapainotus. Älykäs ilmanvaihdon ja lämmityksen ohjausjärjestelmä.
Vähähiilisyys	Luovutaan fossiilista polttoaineista.
Tietolähteet	Korjausrakentamisessa noudatettavien energiatehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten kustannusoptimaaliset tasot, ympäristöministeriö. Strategian valmistelun yhteydessä järjestetyt työpajat ja Ota kantaa -kysely 9/2019-10/2019. Vastaukset kysymyksiin tehokkaista keinoista parantaa energiatehokkuutta.

Kuva 5. Energiatehokkuuden parantaminen (5, Pitkän aikavälin korjausrakentamisen strategia 2020-2050, Suomi)

Rakennuksen energiankulutus on laskettava, jotta saneeraus on riittävän laadukas ja jotta saneeraukselle saadaan valtion täysimääräinen tuki.

Energiankulutusta laskettaessa pitää selvittää missä ra, minkälainen on rakennus, mitä siellä on sisällä, mikä on rakennuksen käyttötarkoitus. Tästä saadaan lämmitysenergian tarve. Näin voidaan laskea myös jäähdytyksen tarve.



a 2.1. Rakennuksen energiankulutuksen laskennan vaiheet.

Kuva 6: Rakennuksen energiankulutuksen laskenta (Liite 3, YM 2018)

Rakennuksen ostoenergiankulutus saadaan laskemalla yhteen sähkön ostot, kaukolämmön- ja kylmän ostot sekä mahdollisten muiden polttoaineiden ostot.

E-luku on energiamuotojen kertoimilla painotettu rakennuksen vakioituun käyttöön perustuva vuotuinen ostoenergiankulutus lämmitettyä nettoalaa kohden. Energialuku, E-luku on $(kWh_E/(m^2 \text{ vuosi}))$ energiamuotojen kertoimilla painotettu rakennuksen vakioituun käyttöön perustuva vuotuisen ostoenergian laskennallinen kulutus, joka on laskettu lämmitettyä nettoalaa kohden.

Tarkastelu koskee kaikkea rakennuksessa tapahtuvaa energiankulutusta; lämmitystä ja ilmanvaihtoa, valaistusta ja käyttöveden lämmitystä, ja siinä otetaan huomioon rakennuksen lämmitystapa, tekniset järjestelmät sekä rakennusosien ominaisuudet.

Rakennusosakohtaiset vaatimukset ovat, että seinien ja yläpohjan osalta U-arvo tulee puolittaa tai saavuttaa uudisrakentamisen taso. Ovien ja ikkunoiden kohdalla U-arvon tulee olla 1,0 W/m²K tai parempi.

Energiakulutusvaatimukset rakennusluokittain. Vuosittaisen energiankulutuksen maksimiarvo asuinkerrostalolle 130 kWh/m².

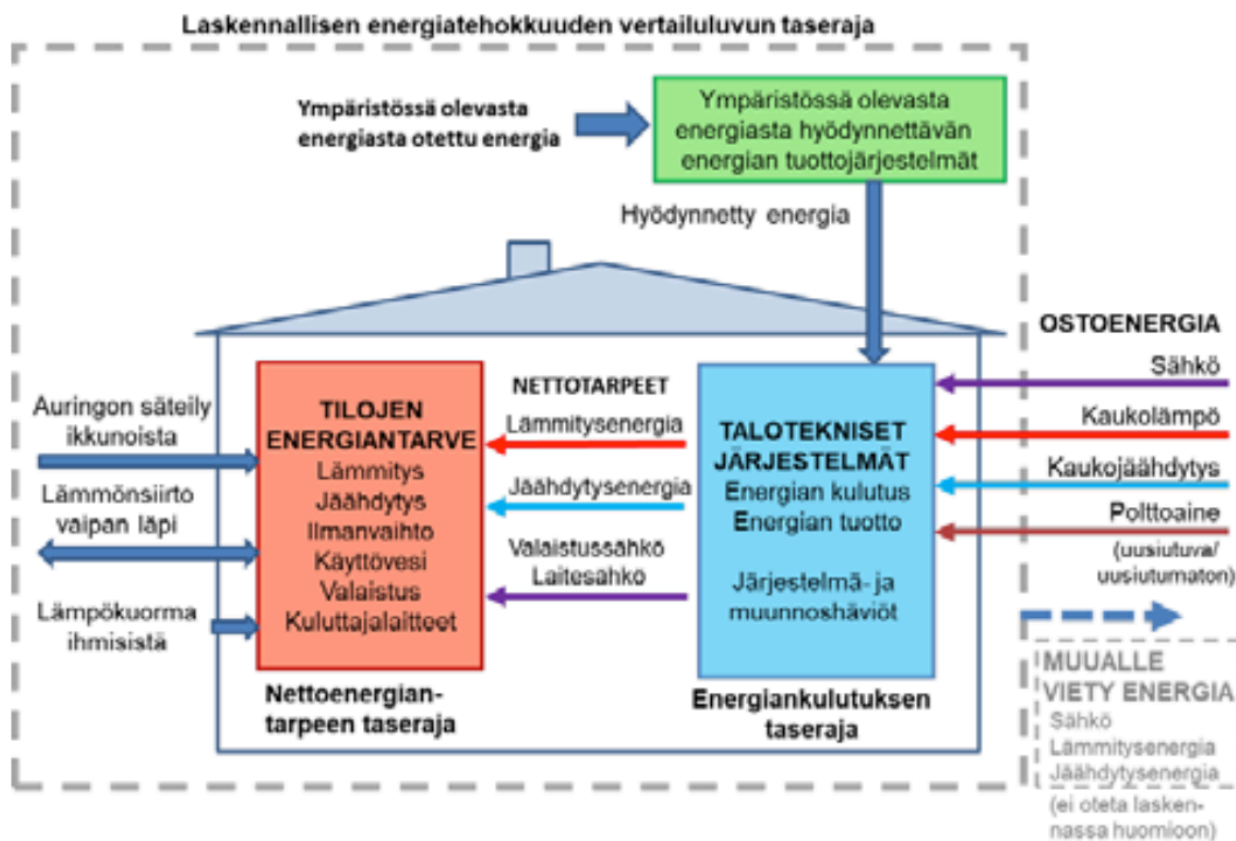
E-lukuvaatimuksen vähentäminen rakennusluokittain. Asuinkerrostalon uusi E-luku tulee olla korkeintaan 85 % alkuperäisestä lasketusta E-luvusta. Laskettu E-luku laskeaan valmistumistilanteesta. 2013 jälkeen nykyisen tilanteen mukainen E-luku on pitänyt asuinrakennuksista laskea.

Teknisten järjestelmien vaatimukset energiankulutusvaatimusten laskemiselle:

- Ilmanvaihdon lämmön talteenoton vuosihyötysuhteen on oltava vähintään 45 %.
- Lämmitysjärjestelmien hyöty- suhdetta parannetaan laitteiden ja järjestelmien uusimisen yhteydessä mahdollisuuksien mukaan.
- Vesi- ja/tai viemärijärjestelmien uusimiseen sovelletaan, mitä uudisrakentamisesta säädetään.

4.1. Energialuokat, E-luku, nollaenergia- ja matalaenergiatalo

Energialuokka eli energiakulutusasteikko ilmaisee vuosittaisen kilowattituntien määrän, jonka rakennus tarvitsee neliometriä kohti normaalikäytössä. Rakennuksen energialuokitus tehdään laskettuun energiatehokkuuden vertailulukuun ns. E-lukuun (kWh/m²/vuosi). Energialuokat jaetaan A-G, missä A on paras ja G huonoin. A-luokka on lähes nollaenergiatalo.



Kuva 7. Ostoenergiakulutuksen taseraja (3. Ympäristöministeriö 2018)

E-luvulla ilmaistaan energiatodistuksessa rakennuksen laskennallisen energiatehokkuuden vertailuluvun (E-luku) sijoittumista luokitteluasteikolle kuvaavalla tunnuksella. Energiatehokkuusluokkaa kuvataan tunnuksilla $A_{2018}-G_{2018}$.

E-luku ja energiankulutuksen laskenta. Rakennusten energiankulutuksen laskennan vaiheet kuvataan Ympäristöministeriön Energiatodistusopas 2018:ssä (3. Ympäristöministeriö 2018). Yksinkertaistettuna määrittäminen tapahtuu selvittämällä seuraavat asiat:

E-luku on energiamuotojen kertoimilla painotettu rakennuksen vakioituun käyttöön perustuva vuotuinen ostoenergiankulutus lämmitettyä nettoalaa kohden. Tarkastelu koskee kaikkea rakennuksessa tapahtuvaa energiankulutusta; lämmitystä ja ilmanvaihtoa, valaistusta ja käyttöveden lämmitystä, ja siinä otetaan huomioon rakennuksen tekniset järjestelmät sekä rakennusosien ominaisuudet.

Tarkastelussa määritetään myös se, kuinka paljon rakennuksessa tarvitaan ostoenergiaa (sähköä, kaukolämpöä, öljyä, pellettejä jne.). E-luvun laskennassa käytetään eri kertoimia eri energiamuodoille, joten rakennuksen lämmitystavalla on merkitystä.

Taulukko 1. Esimerkki energiatehokkuuden luokitteluasteikosta käyttötarkoitukseluokalle 2: asuinkerrostalot.

Energiatehokkuusluokka	E-luku (kWh _E /m ² a)
A	E-luku ≤ 75
B	76 ≤ E-luku ≤ 100
C	101 ≤ E-luku ≤ 130
D	131 ≤ E-luku ≤ 160
E	161 ≤ E-luku ≤ 190
F	191 ≤ E-luku ≤ 240
G	241 ≤ E-luku

Kuva 8. Energiatehokkuusluokat 2018 (3. Ympäristöministeriö 2018)

Energiamuotokertoimella päivitetty energialuokat ovat 2018 energiatodistusasetuksen mukaan kerrostaloille kuvan 8 mukaiset.

Energiatehokkuusluokan määrittämiseksi on seuraavat rakennusosat ja tekniset järjestelmät arvioitava:

- Rakenteet kuten ulkoseinät, ulko-ovet ja ikkunat, yläpohja, alapohja;
- Lämmitysjärjestelmä;
- Käyttöveden lämmitysjärjestelmä;
- Ilmanvaihto/ilmastointijärjestelmä;

- Valaistus;
- Sähköiset erillislämmitykset; sekä
- Muut järjestelmät, joilla on vaikutusta rakennuksen energiatehokkuuteen.

Nollaenergiatalon määrittely on se, että nollaenergiatalo tuottaa uusiutuvaa energiaa vähintään saman verran kuin se kuluttaa uusiutumaton energiaa. Rakenteellisesta energiatehokkuudesta on hyvä opas mm. Rakenteellinen energiatehokkuus korjauskentämissä 2016 (Tuomo Ojanen, Esa Nykänen ja Kari Hemmilä).

Matalaenergiatalo on jonkin verran energiaa kuluttava rakennus. Vuoden 2010 alusta voimaan tulleiden uusien rakentamismääräysten myötä eristysvaatimukset tiukentuivat merkittävästi ja samalla matalaenergiatalon määritelmä muuttui. Uusien rakentamismääräysten ohjeiden mukaan matalaenergiarakennusta suunniteltaessa tulisi laskennallisten lämpöhäviöiden olla enintään 85 % rakennukselle määritetystä vertailulämpöhäviöstä. Matalaenergiatalo kuluttaa lämmitysenergiaa Etelä-Suomessa alle 60 kWh/brm² vuodessa ja Pohjois-Suomessa alle 90 kWh/brm² vuodessa.

Nollaenergiatalotasoon pyrkiessä tärkeää on rakennuksen tiiviys ja eristäminen. 1980-luvulla eristepaksuudet eivät vielä olleet riittäviä. Niihin kannattaa siis saneerausvaiheessa panostaa.

Ilmanvaihdon toiminta on tärkeää, mikäli poistoilmasta ei oteta lämpöä talteen, ei energiankulutusta saada riittävän alas. Poistoilmalämpöpumppu PILP on eräs hyvä tapa päästä lähelle nollaenergiatasoa. Hyvä lisä poistoilmalämpöpumpulle on maalämpö.

4.2. Taloteknisiä toimenpiteitä, joilla taloyhtiö voi saneerata 1980-luvun kerrostalosta energiataloudellisesti lähes nollaenergiatalon

Monesti energiaremontti tehdään yhdessä muun remontoinnin yhteydessä, jolloin parannetaan myös talotekniikkaa. Saneerauksen yhteydessä tavoitellaan aina nykyisen

ajan tavoitevaatimuksia. Tavoitteena 1980-luvun kerrostaloillekin on siis taloteknisten järjestelmien uusimisessa 2020-luvun vaatimusten mukaiset koneet ja laitteet sekä toiminta ja kulutus. Tähän kuuluvat tärkeinä osina ilmanvaihto, vedenkulutus ja lämmi-



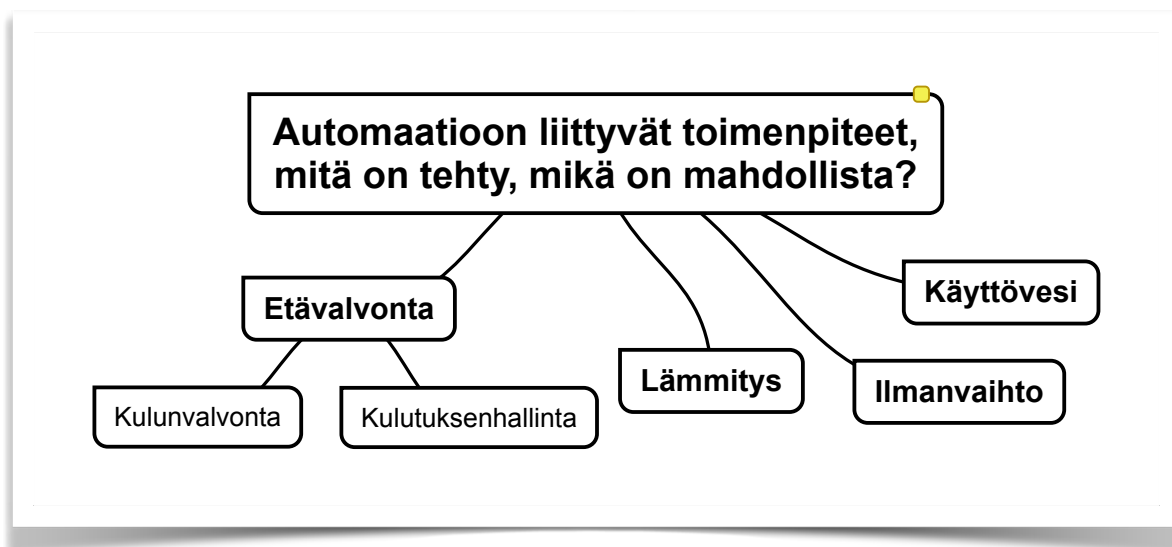
Kuvio 1. Miten lähelle nollaenergiatasoa (Polamo, 2022)

tys.

”Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaan rakennus- tai toimenpideluvanvaraisten korjaus- ja muutostöiden tai käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä on parannettava rakennuksen energiatehokkuutta, mikäli se on teknisesti, toiminnallisesti tai taloudellisesti toteutettavissa. Määräykset ovat osa rakennusten energiatehokkuutta koskevan direktiivin täytäntöönpanoa ja ne liittyvät keskeisesti kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä astui voimaan 1.9.2013 ja se koskee kaikkia rakennuksia.” (9. Almgrén ja Rinne 2013)

Kiinteistön energiataloudellinen parantaminen tulee aina aloittaa kiinnittämällä huomio kiinteistön käyttöön ja ylläpitoon. Aluksi on varmistuttava siitä, että kiinteistöä käytetään tällä hetkellä oikein ja että rakenteet ja tekniset järjestelmät toimivat suunnitellulla tavalla ja tehokkaasti. Hoitokulut jakautuivat vuonna 2009 kerrostaloissa seuraavasti: Lämmitys, vesi, kiinteistösähkö 36%, käyttö ja huolto 12% ja korjauskustannukset n. 25% eli yhteensä n. 73% eli kolme neljäsosaa. Näistä siis voidaan säästää jo käyttöä tehostamalla, lisäksi huolto on aina halvempaa kuin korjaus. Loppu n. 27% hoitokuluista kuluu hallintoon, kiinteistöveroon, henkilöstöön, jätekuluihin, siivoukseen ja ulkoalueiden hoitoon. (2. Virta ja Pylsy 2011)

1980-luvun kerrostaloihin ei ole alkuperäisenä liittynyt juurikaan automaatiota, patteriventtiilit ja kaukolämmön alajakokeskuksen säätö ovat olleet lähes ainoita. 2020-luvulla automaatio on itsestäänselvyys ja sitä tulee ottaa käyttöön viimeistään nyt saneerauksen yhteydessä. Automaation mukana tulee myös etävalvonta ja -säätö, millä rakennuksia pystytään käyttämään entistä energiataloudellisemmin ja käyttäjäystävällisemmin



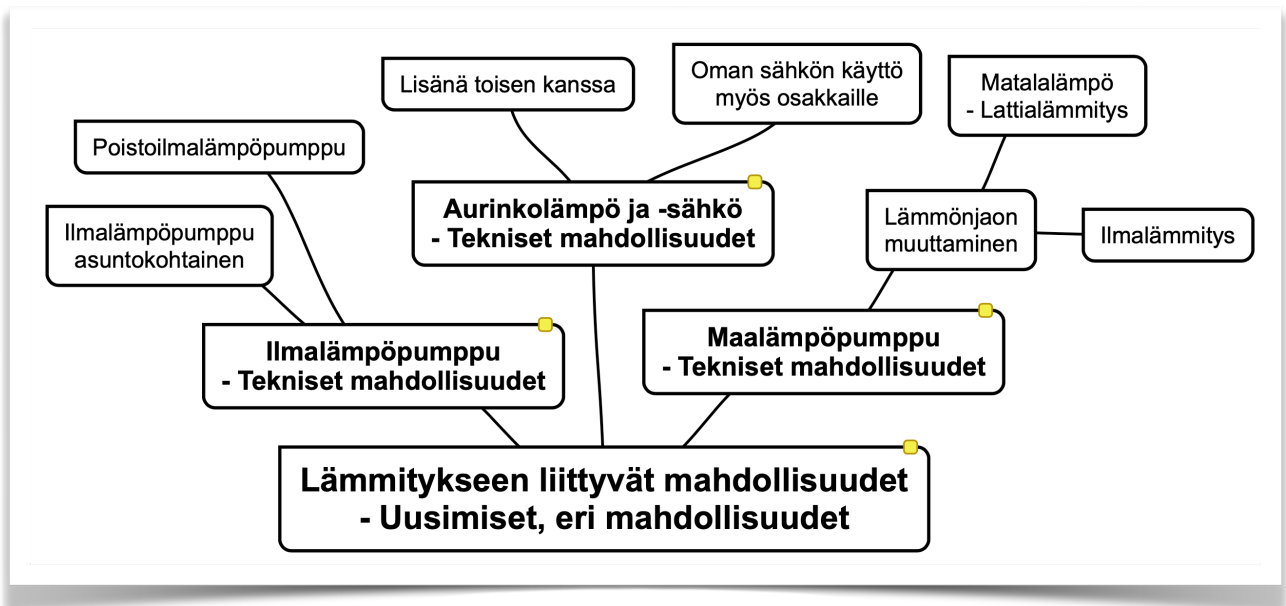
Kuvio 2. Toimenpiteet automaatioon (Polamo, 2022)

Lämmitykseen liittyviä toimenpiteitä

Lämmitysjärjestelmät ovat kehittyneet ja lämpöpumppuratkaisut muuttuneet mielenkiintoisiksi vaihtoehtoiksi kaukolämmön korvaajiksi. Maalämpöpumppu yhdistettynä poistoilmalämpöpumppuun antaa jo hyvän energiatalouden. Energialaitokset ovat muutta-

neet suhtautumistaan suopeammiksi kaukolämmöstä luopujille. Kaupungit kuten Helsinki myöntävät 2020-luvulla herkemmin porauslupia lämpökaivoille kuin aiemmin.

Nykyisen lämmitysjärjestelmän tarkastelu ja mahdollisten vaihtoehtoisten järjestelmien vertailu kannattaa tehdä. Mikäli mahdollista kannattaa selvittää lämmötoimittajan vaihtoa mutta kaukolämmössä se ei ole mahdollista. Harkintaan kannattaa ottaa lämmitystavan vaihto ja mahdolliset hybridijärjestelmät. Lämmityslaitteiden tekniset uusimiset, eri osien tekniset käyttöiät kannattaa huomioida.

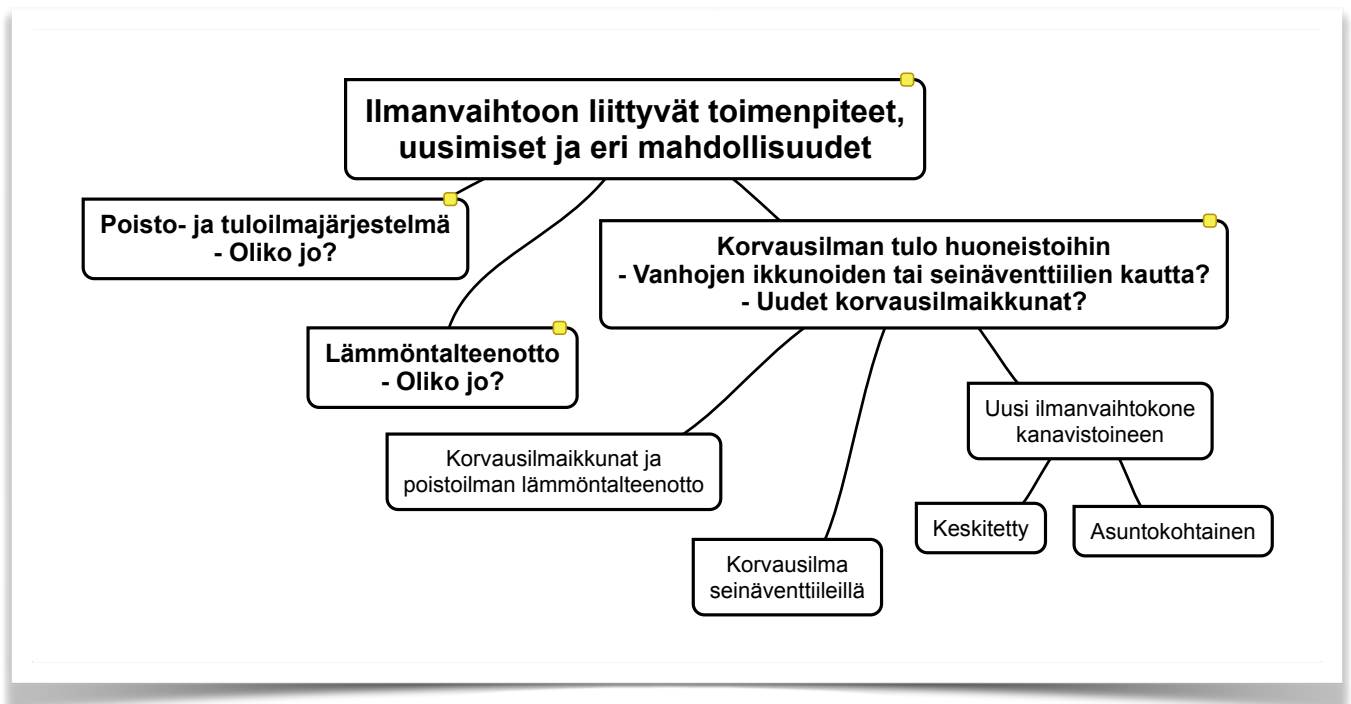


Kuvio 3. Mahdollisuudet saneerata lämmitystä (Polamo, 2022)

Ilmanvaihtoon liittyviä toimenpiteitä

Vanha järjestelmä on ollut usein pelkkä koneellinen poisto. Korvausilma on tullut ikkunoiden, rakenteiden tai aukkojen kautta. Poistoilma on imetty asunnoista yhteiskanaavaan varsin hallitsemattomasti. Huomioitava ilmanvaihdon uusimisessa nyt alkuperäiset ratkaisut ja jo tehdyt muutokset. Myös rakennustekniset ratkaisut on huomioitava. Nykyiset määräykset edellyttävät lämmöntalteenottojärjestelmän käyttöönottoa. Investointia varten on selvitettävä kuinka paljon voi uudella järjestelmällä säästää? Mitä toimenpiteet edellyttävät kokonaisuudelta?

Ilmanvaihdon suunnittelemisessa on otettava huomioon myös sisäilman hyvään laatuun vaikuttavat tekijät. Myös mahdollisuus toteuttaa huoneistokohtainen ilmanvaihtojärjestelmä kannattaa selvittää.

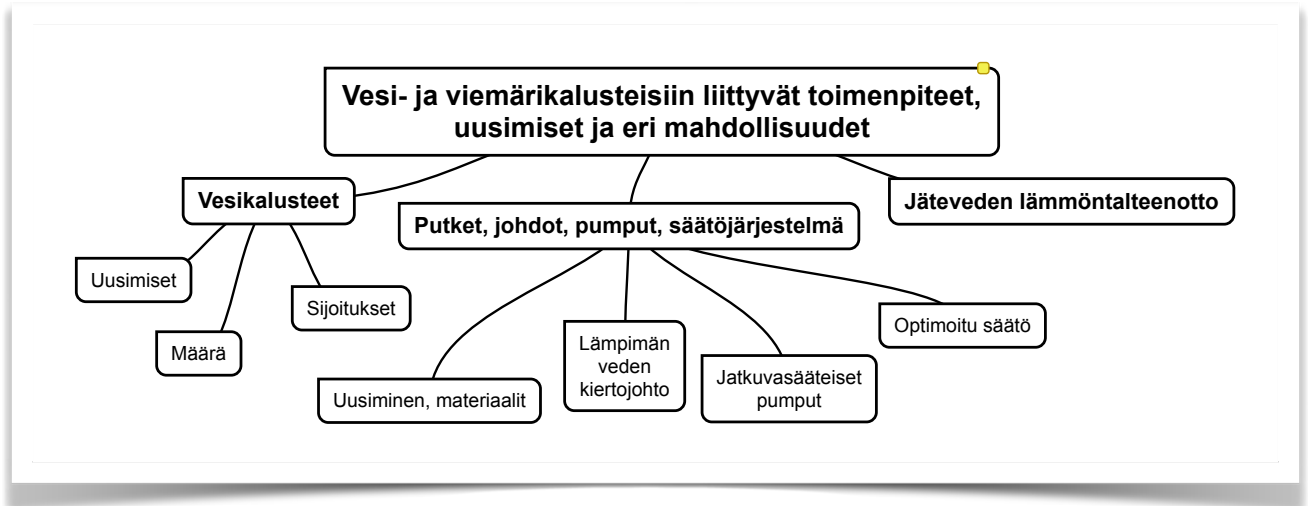


Kuvio 4. Mahdollisuudet saneerata ilmanvaihtoa (Polamo, 2022)

Vesi- ja viemärikalusteisiin liittyviä toimenpiteitä

Lämpimän käyttöveden lämmitykseen kuluu suuri määrä energiaa. Siksi ei ole yhden- tekevää vedenkulutuksen määrä, eikä se millä vesi lämmitetään. Vettä säästävät vesi-

kalusteet säästävät kokonaisuutena vettä, mutta myös lämmitysenergiaa. Tärkeä asia käyttöveden lämmityksessä on myös automatiikalla. Hyvin ja tarkasti toimiva säätö säästää pumppujen käyttämää energiaa ja hyvin toimiva kiertojohto vettä lämpimän veden odotusajan ollessa lyhyt. On tärkeä laskea kuinka paljon on mahdollista vaikuttaa energiatalouteen.



Kuvio 5. Mahdollisuudet saneerata vesi- ja viemärikalusteita (Polamo, 2022)

5.OHJEISTUS ENERGIATALOUDELLISEN KORJAUKSEN TOTEUTTAMISEEN

5.1.Korjaushankkeen toteuttaminen taloyhtiössä

Korjaushanke on toteutettava suunnitelmallisesti. Kuvassa 8 on kuvattu onnistuneen hankkeen alun kulku. Tärkeää on nykytilan selvitys, tavoitetason asettaminen ja eri korjausratkaisujen kartoitus ja analysointi. Sen jälkeen tehdään valinnat ja toimintaohjeet korjauksille. Kaikessa tässä täytyy ottaa huomioon määräykset energiatehokkuuden parantamiseksi, jotta saadaan toimiva ratkaisu ja myös hankkeelle mahdollisimman hyvät avustukset ja tuet.

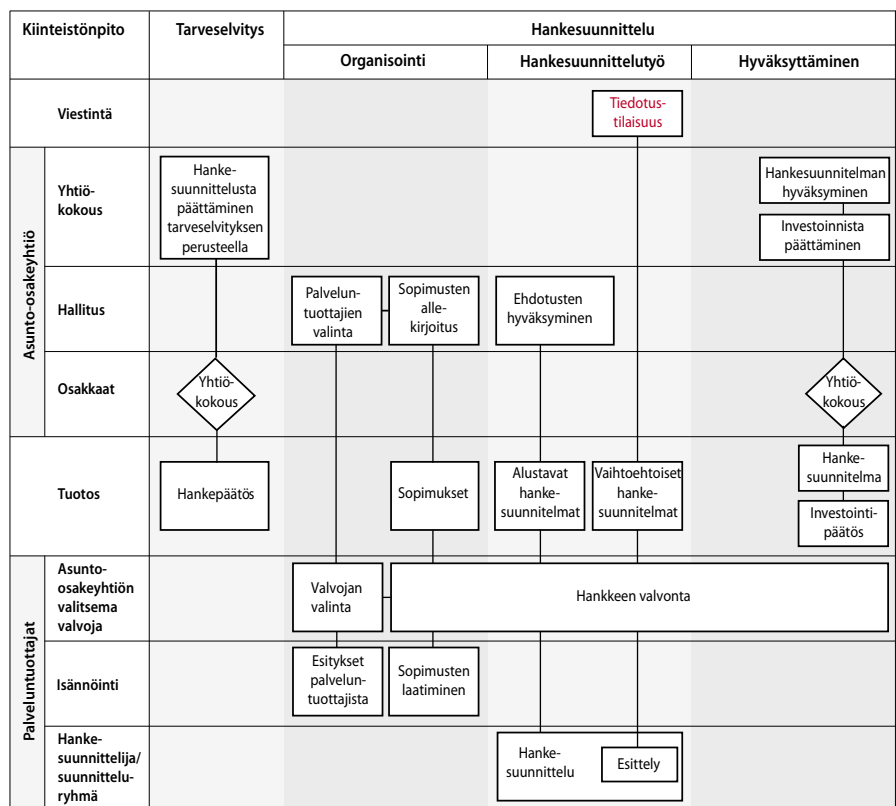


Kuva 18. Korjaushankkeen onnistumisen edellytys on riittävän tarkan aluselvityksen tekeminen korjattavasta kohteesta (Ojanen et al. 2013).

Kuva 8. Korjaushankkeen alun onnistuminen (10. Ojanen, Nykänen, Hemmilä 2017)

Korjaushankkeessa on tärkeää rajata eri osapuolten tehtävät hankesuunnittelun eri vaiheissa. Kuvassa 9 on eri osapuolien vastuita ja rooleja selvitetty.

Taulukossa on hyvin jaoteltu asunto-osakeyhtiön ja palveluntuottajien osuudet hankesuunnittelussa. Tärkeä on yhtiökokouksen rooli hankkeen hyväksyjänä ja hallituksen rooli ehdotusten hyväksyjänä ja palveluntuottajien valitseminen. Palveluntuottajia ovat esimerkiksi suunnittelijat, urakoitsijat ja valvojat. Isännöitsijä on tärkeässä roolissa palveluntuottajien esittämisessä, kilpailutuksessa ja sopimusten laatimisessa sekä tietysti sitten hankkeen läpiviemisen aikana yhtiön edustajana toimimisesta.



Kuva 15. Esimerkki asunto-osakeyhtiön korjaushankkeen hankesuunnittelun osapuolien tehtävistä eri vaiheissa (mukaillen KH 90-00593 2016).

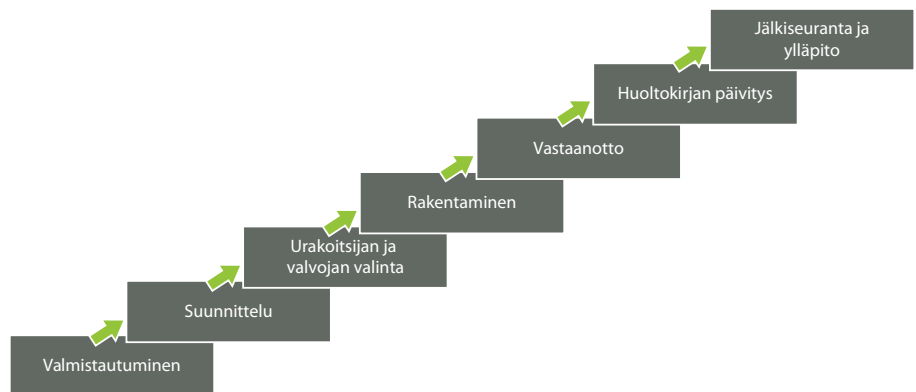
Kuva 9. Hankesuunnittelun osapuolten tehtävät. (10. Ojanen, Nykänen, Hemmilä 2017)

5.2. Korjaushankkeen käsittely ja eteneminen asunto-osakeyhtiössä

Taloyhtiöiden päätöksenteko vie aina oman aikansa, siksi on toimenpiteet valmistettava hyvin ja perustella ne myös. Muuten ne eivät voi toteutua. Toimenpiteille on löydettävä ensinnäkin tekniset perusteet. Toiseksi on kartoitettava eri toteutusvaihtoehtoja ja perustella niitä. Kolmanneksi tärkeä peruste maksajille on raha eli jos hankkeen lopputulos näkyy tulevaisuudessa alentuneena kulutuksena ja osakkaiden alemmissa vastikkeissa, on ne helppo hyväksyä. Jos ja kun vielä asumismukavuus lisääntyy, niin sekin edesauttaa päätöksiä. Saneeraushankkeisiin on saatavilla tällä hetkellä hyvä tuki valtiovallan puolelta edellyttäen energiatalouden ja teknisten sekä muiden määrättyjen asioiden toteutumisen.

Monessa 1970-luvun ja aiemmissakin rakennuksissa on jo toteutettu vastaavanlaisia toimenpiteitä ja niistä on olemassa paljon tietoa. Lisäksi joissakin uudemmissakin rakennuksissa on jo tehty toimenpiteitä. Osa malliprojekteista ovat olleet mukana erilaisissa pilottihankkeissa ja ensimmäiset mukana olleet ovat saaneet merkittävät tuet toimenpiteille. Uuden tyyppisiin hankkeisiin voi saada alkuvaiheessa normaalia korkeammat tuet, käänköpuolena on sitten se, ettei toteutuksista ole vielä referenssikohteita. Kannattaa siis miettiä tuotakin huolella.

Taloyhtiöissä osakkaat osallistuvat yhtiön vuosikokouksiin ja tarvittaessa ylimääräisiin kokouksiin ja päättävät niissä hankkeista, toteutusaikatauluista ja rahoituksesta. Hallituksen ja isännöitsijän tehtävänä on valmistella hankkeet kokouksille ja saada niille hyväksyntä. Suurin osa hallituksen jäsenistä on ilman rakennusalan kokemusta, ns. maallikkojäseniä. Heidän päätösten perustaksi on saatava riittävästi faktaa ja tietoa eri vaihtoehtoista. Vain tällöin voi hanke saada hyväksynnän ja toteutua hyvin.



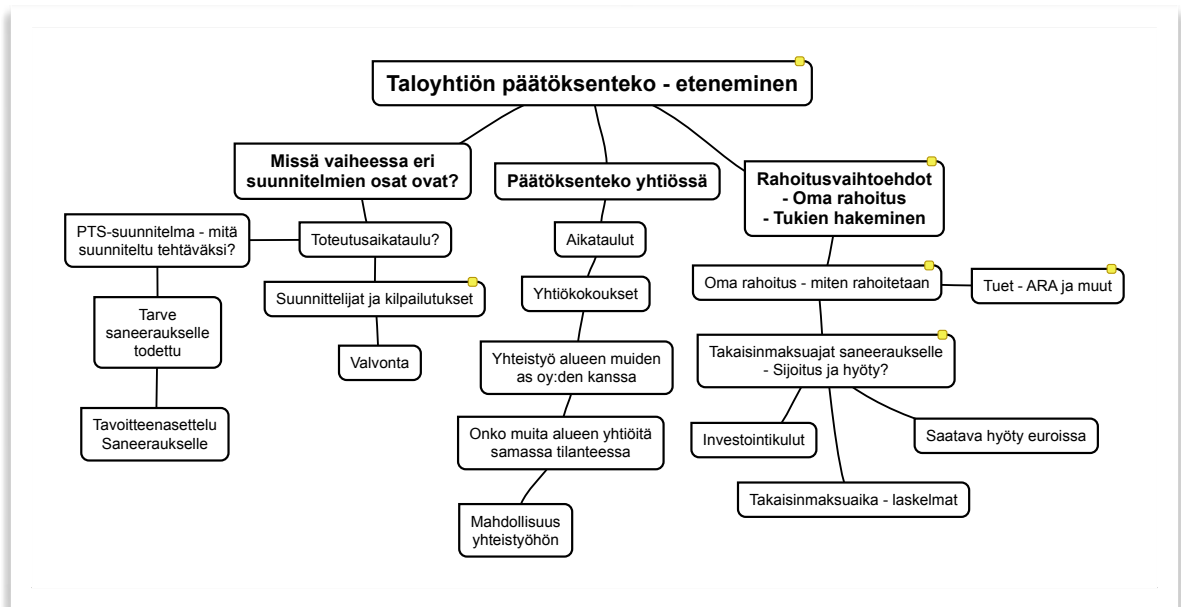
Kuva 13. Asuntoyhtiön korjaushankkeen kulku (kuten KH 90-00466 2010).

Kuva 10. Asunto-osakeyhtiön korjaushankkeen kulku (10. Ojanen, Nykänen, Hemmilä 2017)

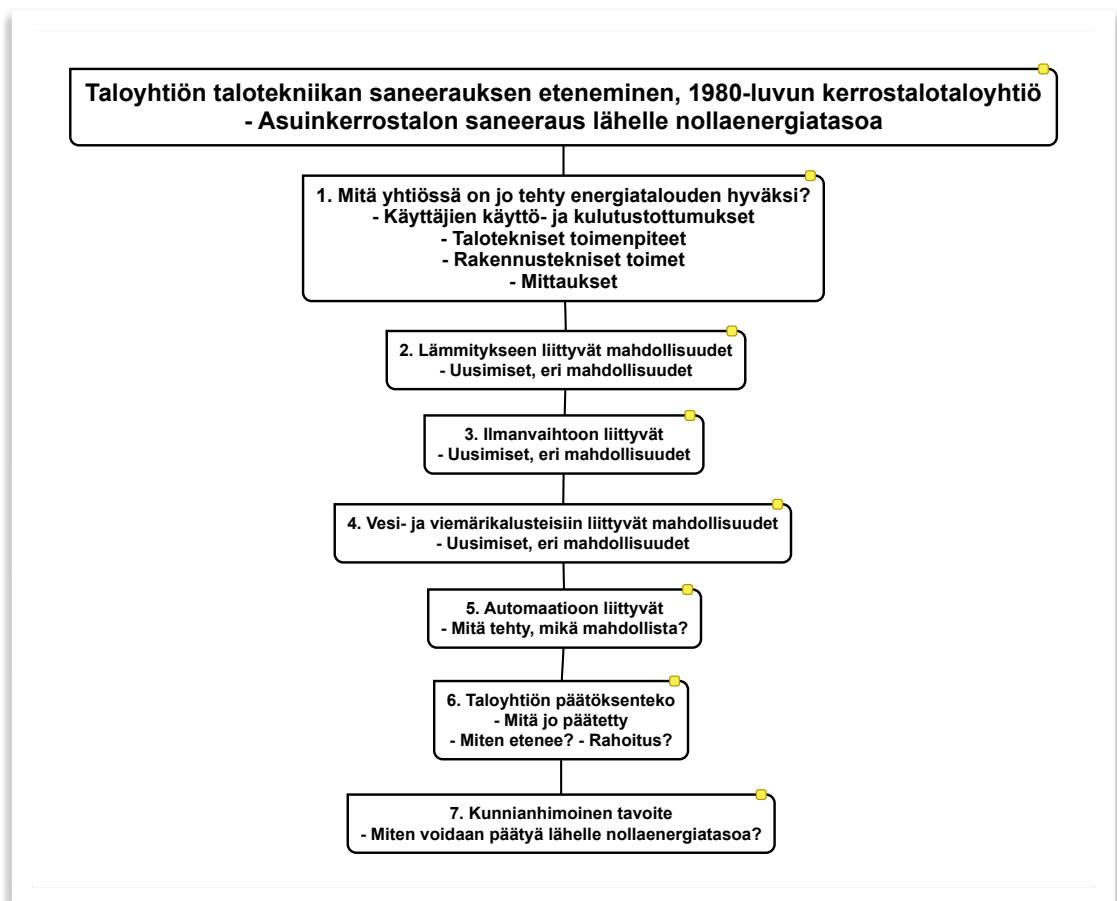
Korjaushankkeen eteneminen a:sta h:hon

Taloyhtiön saneerauksen tueksi on olemassa paljon materiaalia. Tässä koottu tukilista taloyhtiölle päätösten perusteeksi. Tämä sopii tarkistuslistaksi hankkeisiin.

- a. Valmistautuminen
 - Saneeraushankkeen tarpeellisuuden toteaminen
 - Suunnitelmallisuus
 - Ennakointi
 - Kunnossapitosuunnitelma
 - Huoltokirjan hyödyntäminen
- b. Kartoitus siitä, mitä toimenpiteitä on jo tehty
 - Kulutusmittaukset, oman rakennuksen kulutustiedot
 - Vertailu muiden vastaavien rakennusten kulutustietoihin
 - Yksinkertaiset energiaa säästävät toimenpiteet mitä voi ennen saneerausta tehdä.
 - Mahdolliset säädöt, ilmanvaihto, lämmitys
- c. Päätökset kokouksissa
 - Yhtiökokouksen päätökset
 - Miten asuminen rempan aikana
 - Asumisen haitta
 - Viestintä
- d. Suunnittelu
 - Pätevät suunnittelijat eri osa-alueille
 - Hankesuunnittelu
 - Varsinainen suunnittelu
 - Tärkeää, kustannukset määrittyvät suurelta osin suunnitteluvaiheessa
 - Valvoja kannattaa valita hyvissä ajoin
- e. Luvan tarve ja määrittely
 - Rakennus- tai toimenpidelupa
 - Käyttötarkoituksen muutos?
- f. Lupahakemus
 - Selvitys määräysten noudattamisesta
- g. Toteutus
 - Urakoitsijat
 - Työnjohto
 - Valvonta
 - Rakennusaikainen toteutus
- h. Työn toteaminen valmiiksi
 - Loppukatselmus
 - Huoltokirjan päivitys



Kuvio 6. Taloyhtiön päätöksentekoprosessi (Polamo, 2022)



Kuvio 7. Saneerauksen eteneminen ja tehdyt asiat (Polamo, 2022)

6.ESIMERKKEJÄ ENERGIATEHOKKAISTA SANEERAUKSISTA TALOYHTIÖISSÄ

6.1.Asunto Oy Tampereen Pohjolankatu 18-20

Kyseessä on tavallinen 1980 valmistunut asunto-osakeyhtiö, joka kuitenkin on epätyypillisesti tarttunut moneen energiaa säästävään toimenpiteeseen. Huoneistoala yhtiössä on 3684 m², tilavuus 14335 m³, asuinhuoneistoja 54 kpl ja yksi liikehuoneisto. Yhtiössä on tehty useita ja osin päällekkäisiä toimenpiteitä. Osaperusteluina monille toimenpiteille on avustukset. Taloyhtiö on tarttunut moneen kokeiluprojektiin ja sitä kautta mahdollistanut investointeja.

Haastattelin taloyhtiön hallituksen aktiivista puheenjohtajaa Pertti Vesteristä loppuvuodesta 2020. Vesterisen mukaan ajatus ja into tehdä jotain energiankulutukselle alkoi vuosina 2011-12, kun energiayhtiö nosti hintoja neljä kertaa ja muutti hintarakennetta. Vuonna 2017 tehomaksu nousi 70% ja energianhinta laski 10%. Taloyhtiön remonttien tiimoilta Pertti Vesterinen on ollut aktiivisesti mediassa ja muun muassa webinaareissa ja osa tiedoista on niistä. (12, Vesterinen 2020)

Kaikki päätökset energiaremonteista oli tehty yhtiökokouksissa yksimielisesti. Tähän varmasti vaikutti se, että osakkaille esiteltiin ennen yhtiökokouksia, mitä remontit tarkoittavat ja millaisia säästöjä oli mahdollista saada.

Investoinneille tehtiin myös elinkaarilaskelmat. Esimerkiksi 2014 tehty IV-LTO:n todellinen takaisinmaksuaika oli 6,5 vuotta. EU-GUGLE -avustusten ja toteutuneen kulutuksen myötä se olikin 3,9 vuotta. Nyt IV-LTO tuottaa on jo tuottanut monta vuotta.

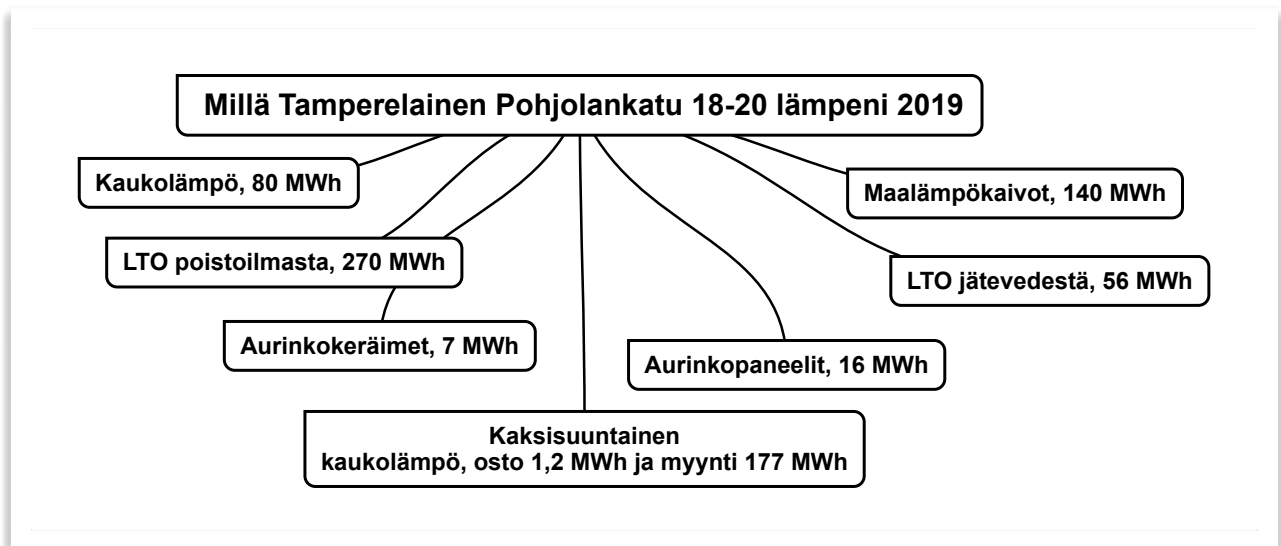
Yhtiössä tehtiin aikanaan lämpötilakorjattuja tilastoja. Myöhemmin on pidättäydytty todellisissa lukemissa. Kaukolämmön kulutus putosi vuoden 2014 toimenpiteiden jälkeen n. 70 %:a. Osana saneerausta otettiin käyttöön etävalvonta.

Aurinkokeräimiä on vain 10 m² ja niiden vuosituotto 7,5 MWh. Tämä on erittäin pieni osa talon kokonaisenergiantarpeesta. 2013 oli pyydetty tarjouksen 110 m² määrästä aurinkopaneeleja. Tuolloin takaisinmaksuaika oli 33 vuotta. Niitä ei silloin hankittu.

Vuoden 2014 remonttien piti olla riittävät. Muuta ei oltu suunniteltu. Taloyhtiöllä oli pitkät neuvottelut EU:n kanssa, mitä voisi vielä tehdä. EU:n virkamiehet ehdottivat mm. hissien uusimista. Energian säästön kannalta takaisinmaksuaika olisi ollut 350 vuotta.

Vihdoin tuli viesti EU:lta; " antakaa taloyhtiön tehdä, mitä he haluavat". Vuonna 2017 sitten toteutettiin vielä maalämpökaivojen rakentaminen, LTO jätevedestä, huoneisto-kohtainen viilennys, aurinkoenergian lisääminen ja kaksisuuntainen kaukolämpö. Taloyhtiö osti kaukolämpöä vuonna 2019 enää 1,2 MWh ja myi 177 MWh.

Taloyhtiössä on ollut ohjaavana tekijänä koko ajan energiankulutuksen pienentäminen ja osakkaiden vastikekulut eli raha. Hoitovastike on pienentynyt vuoden 2017 2,60 €/m²/kk 2020 1,82 €/m²/kk eli 30%. Kysymykseen mitä vielä voisi tehdä Vesterinen vastaa: Sähkölaki tulee uudistumaan ja se voisi mahdollistaa aurinkopaneelien määrän lisäämisen. Nyt paneelien määrä on mitoitettu siten, että taloyhtiö käyttää kaiken aurinkosähkön itse. Tuulivoima taloyhtiön katolle tai pienoisreaktori, esimerkiksi vetylaitos. Tekniikka kehittyy ja se tulee mahdollistamaan uusia ratkaisuja.



Kuvio 8. Millä Pohjolankatu 18-20 lämpeni 2019

Asunto-osakeyhtiö Tampereen Pohjolankatu 18-20 ja sen yhteistyökumppani Enermix Oy saivat Euroopan lämpöpumppuyhdistys EHPA:n myöntämän Heat Pump City of the Year 2019 -tunnustuksen edistyksellisestä lämpöpumppuhybridiratkaisuista. (Liite, Kiinteistölehti 2019) Tehty ratkaisu on ainutlaatuinen koko EU-tasolla. Hieno saavutus ja osoittaa, että Suomessakin ollaan valmiita innovatiivisiin uusiin ratkaisuihin.

Kokonaisuutena Pohjolankatu 18-20 on jo lähes niin lähellä omavaraista ja nollaenergiataloa, että lisätoimenpiteitä ei varmastikaan ihan lähivuosina kannata tehdä. Vuosien aikana myös rakennusteknisiä parannuksia on tehty, yksin talotekniikalla ei ihan näin hyviin tuloksiin päästä.

6.2.19 helsinkiläistaloa irti kaukolämpöverkosta

Loppuvuodesta 2020 ja alkuvuodesta 2021 kaksi suurta taloyhtiötä siirtyivät käyttämään maalämpöjärjestelmää ja ilmanvaihdon lämmöntalteenottoa. Yhtiöt erosivat kaukolämpöverkostosta ja siirtyivät uuteen hybridijärjestelmään. Maalämpö ja ilmanvaihdon tämmöntalteenotto tuovat jatkossa kahdelle taloyhtiölle arviolta 200 000,- euron vuosittaiset säästöt lämmityskuluihin, lämmityskulut putoavat näin noin puoleen. Laskettuna asuntokohtainen vuosittainen säästö on noin 500 euroa. Asuntoja on 270 + 144 = 414 asuntoa ja niissä asuu n. 1000 asukasta. Samalla hiilijalanjälki pienenee, lämmityksen hiilidioksidipäästöt tippuvat neljäsosaan nykyisestä.

Huomattavaa on se, että ilman ilmanvaihdon lämmöntalteenottoa olisi yhtiöiden pitänyt porata 80 lämpökaivoa ja nyt selvittää 20 kaivolla. Suunnittelussa on siis yhdistetty onnistuneesti kaksi järjestelmää. Vaikuttaa seuraamisen arvoiselta projektilta. (15. Suomen Kiinteistölehti 2020)

6.3. Tamperelainen taloyhtiö säästi vuodessa 40 000 euroa energiakuluissa

Tässä on edellisen helsinkiläisyhtiöiden tapaan luovuttu kaukolämmöstä ja rakennettu uudeksi lämmitysjärjestelmäksi uusi maalämmön ja poistoilman lämmöntalteenoton hybridijärjestelmä.

As. Oy. Peltolampi, 1968 rakennettuun veteraanitaloon oli tulossa iso tontin vuokrankorotus. Vuokrankorotukselle ei voi mitään ja niinpä etsittiin tapoja säästää muualla. Yhtiössä päädyttiin yrittämään säästämistä energiakuluissa. Rakennuksessa on 72 huoneistoa ja lämmityskulut 61000 € / vuosi.

Rakennusteknisiä remontteja oli tehty aiemminkin. Ikkunat ja parvekeovet oli uusittu 2014, ilmamäärien säätö tehty ja uudet termostaatit asennettu.

2018 Lamit Oy teki lämpöselvityksen ja energiakartoituksen. Seurauksena kaukolämmöstä päätettiin luopua ja siirtyä maalämpöön sekä poistoilman talteenottoon. Valituksa hybridijärjestelmässä poistoilman lämmöntalteenottoa täydennetään maalämmöllä.

Seurauksena on energiakuluissa jopa 40000 euron vuotuinen säästö. Pelkällä pois-toilman lämmöntalteenotolla saavutettiin 40% säästö ja maalämmön avulla siis jopa 60% säästö.

Kokonaisinvestoinnin takaisinmaksuaika on noin 11 vuotta. Taloyhtiöön on vielä tulossa keväällä 2021 ARAN energia-avustuksen tuella aurinkosähköjärjestelmä. Tämä parantaa vielä energiataloutta, koska lämpöpumppujen energiankulutus voidaan nyt kattaa suurin osin aurinkosähkön avulla.

Tämä on hyvä esimerkki, vaikkakaan kyseessä ei ole 1980-luvun asuinrakennus. To-
teutettu malli näyttää sopivan eri-ikäisiin rakennuksiin aina tietysti soveltaen. Yleisesti
ottaen jokaisessa kohteessa on muutenkin otettava olosuhteet ja paikalliset käytänteet
huomioon. Esimerkiksi kaukolämpöön luopumiseen eri paikkakunnilla voi olla erilaisia
sääntöjä, määräyksiä ja tariffeja. (16. Suomen Kiinteistölehti 2020)

6.4. Materiaalia ja vinkkejä kerrostalojen energiataloudelliseen saneeraamiseen

[motiva.fi](https://www.motiva.fi)

Motiva on valtion kestävän kehityksen yhtiö, joka kannustaa energian ja materiaalien tehokkaaseen ja kestäväan käyttöön. Motivan sivuilta taloyhtiöille löytyy taloyhtiöille paljon materiaalia.

Motiva on tuottanut paljon selkeää materiaalia niin kuluttajille kuin ammattilaisillekin. Motiva tarjoaa julkishallinnolle, yrityksille, kunnille ja kuluttajille tietoa, ratkaisuja ja palveluja, joiden avulla ne voivat tehdä resurssitehokkaita, vaikuttavia ja kestäviä valintoja. Motivalla on kattavat sivut, missä paljon tietoa saneeraukseenkin liittyen. Motiva pitää webinaareja ja seminaareja rakentamiseen ja energiansäästöön liittyen.

[ara.fi](https://www.ara.fi)

ARA on Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus. Siltä voi hakea mm. energia-avustuksia. Taloyhtiöiden avustetuista remonteista yli puolet sisältää lämpöpumppu- ja lämmöntalteenottojärjestelmien tai aurinkoenergialaitteistojen asennuksen.

Sitra, [sitra.fi](https://www.sitra.fi)

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra tekee paljon tutkimusta ja julkaisuja energiankäyttöön, kiertotalouteen, tulevaisuuteen ja energiatehokkaisiin saneerauksiin. Sitralle on paljon projekteja myös rakentamiseen liittyen.

Hometalkoot, [hometalkoot.fi](https://www.hometalkoot.fi)

Käy katsomassa hometalkoot-sivuilta, mistä löydät kosteusvauriot eri vuosikymmenien taloissa. Saat selkeitä huolto-ohjeita, joilla vältät homevauriot.

Ilmastoviisaat taloyhtiöt, [ilmastoviisaat.fi](https://www.ilmastoviisaat.fi)

Ilmastoviisaat taloyhtiöt -hankkeessa pyritään vähentämään taloyhtiöiden energiankulutusta ja ilmastopäästöjä.

Nollaenergiatalo [nollaenergiatalo.fi](https://www.nollaenergiatalo.fi)

Tietoa erilaisista energiataloista, myös nollaenergiataloista.

[taloyhtioklubi-hanke.fi](https://www.taloyhtioklubi-hanke.fi)

Taloyhtiöiden yhteistyöfoorumi. Pilotoidaan kolmessa kaupungissa, Helsinki, Espoo ja Vantaa. Naapuritaloyhtiöiden yhteistyölle. Hankkeissa ja remontoinneissa mm. energia-remonteissa valtion energia-avustuksen hyödyntäminen parantuu ja tehostuu.

7. TÄYTTYIKÖ TAVOITE, LOPPUSANAT

Tavoitteena opinnäytteelleni oli koota ja kehittää ohjeistusta ja tietoa taloteknisen saneeramisen energiatehokkaalle toteuttamiselle. Pääkysymys työlleni oli se, miten saneerauskierrossa olevien 1980-luvulla rakennettujen taloyhtiöiden osakkaat saisivat perusteita ja tietoa taloteknisten päätösten tueksi. Halusin selvittää löydäkö ja pystynkö kokoamaan ohjeistusta, mistä olisi asunto-osakeyhtiöiden hallituksille ja osakkaille hyötyä. Saneeraus on iso ja kallis toimenpide, sen on maksettava jollain aikajänteellä itsensä takaisin ja sen on kestävä seuraavat 40 vuotta.

Apukysymyksinä työssäni minulla oli selvittää miten 1980-luvun asuinkerrostalosta saisi lähes nollaenergiatalon. Lähtötilanne tuon aikakauden rakennuksissa on tosi kaukana energiatehokkaasta saati sitten nollaenergiatalosta. Minun oli myös tarkasteltava hieman rakennusteknisiä ratkaisuja, koska niiden valinta kulkee yhdessä taloteknisten valintojen kanssa.

Menetelmiä, joita käytin työssäni olivat perehtyminen lähdekirjoihin, lukuisiin internetistä löytyviin raportteihin. Lisäksi kävin läpi eri kansallisia ja EU-tason hankkeita, jotka olivat jakaneet materiaalia verkossa. Webinaareja järjestettiin korona-aikana runsaasti ja kävin mm. Motivan, Kotitalo-lehden ja Sulpun webinaareissa. Haastattelin yhtä taloyhtiöaktiivia tehdyistä ratkaisuista ja kävin hedelmällisiä keskusteluja Motivan Jaakko Ketomäen kanssa. Korona-aikana tämä kaikki tapahtui etäyhteyksin.

Liiankin laajan materiaalin keskeltä kokosin mielestäni kattavan talotekniikan koosteen, mistä on toivottavasti hyötyä jatkossa. Käytin omaa LVI-insinöörin ja ammatillisen opettajan ammattitaitoa työn koostamisessa ja materiaalin karsimisessa. Sillä materiaalia oli saatavilla yltäkylläisesti.

Minulla kesti aivan liian kauan tehdä tätä opinnäytetyötä. Aloittelin materiaalin kasauksista ja ideointia marraskuussa 2020 ja nyt ollaan kesän 2022 kynnyksellä. Alussa minulle kävi niin kuin monella, yritin ahmaista liian suuren palan ja työni paisui. Valitsin otsikoksi suureellisesti ”Miten saneerata 1980-luvun kerrostalo lähes nollaenergiataloksi”. Se olisi pitänyt koko saneeraamisen sisällään ja materiaalia alkoikin kertyä. Opinnäytetyön tekeminen 2020-luvulla oli minulle uutta, halusin saada jotain liian suurta aikaan ja oppia uutta työtä tehdessä. Olin itse saanut idean tehdä opinnäytetyö Motivalle ja sieltä sain useaan otteeseen hyviä kommentteja työni aiheeseen ja rajauksia siihen. Myös Turun AMK:n yliopettaja Juha Leimu ohjeisti minua ja varoitti liiasta laajuudesta, tosin olin liian vähän yhteydessä Turkuun. En ehkä osannut kuitenkaan tarpeeksi seu-

rata ohjeita. Opin mielestäni paljon työtä tehdessäni, opin itse asiasta ja opinnäytetyön tekemisestä.

Olenko nyt sitten koonnut sellaista materiaalia, mistä oikeasti on hyötyä asunto-osa-
keyhtiöiden toimijoille? Sen ehkä aika näyttää. Olen itse toiminut hallituksissa useissa
erilaisissa taloyhtiöissä ja ollut mukana teettämässä mm. putkiremonttia. Siksi minulle
tulikin tämä aihe hyvin läheiseksi ja minulle oli mieluisaa koota materiaalia, vaikka se
veikin aikaa. Asiat, jotka nostan esille työssäni ovat eri lähteistä poimittuja ja jatkojalos-
tettuja, siksi uskon niiden validiteettiin. Uskon näillä ohjeistuksilla päästävän hieman
helpommalla energiatehokkaaseen tulokseen.

Motiva, jolle työni teen työskentelee koko ajan yhteistyössä monien toimijoiden kanssa
ja julkaisee ja kehittää jatkuvasti ohjeistuksia ja kehityshankkeita. Toivon, että tämän-
kaltaisista pienemmistäkin hankkeista on hyötyä ja että tämäkin saadaan julki Motivan
kanavilla. Eihän tämä suuri pala ole, mutta mielestäni tämä työni konsepti voisi olla jat-
kojalostuksen arvoinen. Eli laatia perusteltuja ohjeistuksia eri ajankohtaisiin energiate-
hokkaisiin haasteisiin, niille jotka niistä päättävät ja maksavat. Niin kuin työssäni totean
on jokainen rakennus erilainen ja vaatii erilaisen energiataloudellisen saneeraamisen.
Niin myös erilainen on jokainen asunto-osakeyhtiö ja sen hallitus, isännöitsijä ja osak-
kaat. He kaipaavat erilaista yksinkertaistettua tietoa. Toivottavasti sitä on jatkossakin
saatavilla.

LÄHTEET

1. Rakennuskannan ja rakennusten energiankäyttö, Pekka Tuomaala 25.11.2008 VTT
2. Taloyhtiön energiakirja, Jari Virta ja Pekka Pylsy Kiinteistöalan kustannus Oy, 2011
3. Energiatodistusopas 2018, Ympäristöministeriö 2018
4. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta, asetus 1048/2017, YM 2017
5. Pitkän aikavälin korjausrakentamisen strategia 2020-2050 Suomi, Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin (2010/31/EU), muutettuna direktiivillä 2018/844/EU, artiklan 2a mukainen ilmoitus 10.3.2020
6. Rakennuslehti 2018/04, "Nyt korjataan jo 1980-luvun kerrostaloja"
7. Helsingin Uutiset 25.11.2020, Hiilineutraali Helsinki 2035
8. Ilmastoviisaat taloyhtiöt energiahukasta energiaviisauteen
9. Taloyhtiön korjausrakentamisen energiaopas, Matts Almgrén ja Johanna Rinne 2013,
10. Rakenteellinen energiatehokkuus korjausrakentamisessa, Tuomo Ojanen, Esä Nykänen ja Kari Hemmilä, VTT julkaisuja 2017
11. Suomen kiinteistölehti, Energia-avustus vauhdittaa energiatehokkaaksi korjaamista 31.3.2021
12. Pertti Vesterisen esitelmä (38 sivua) Kiinteistöliitto Kanta-Häme, 22.10.2020
13. Suomalaisten rakennusten energiakorjausmenetelmät ja säästöpotentiaalit, Riikka Holopainen, Martti Hekkanen, Kari Hemmilä & Markku Norvasuo, 2007
14. Suomen Kiinteistölehti, Heat Pump City of the year 2019, 2019
15. Suomen Kiinteistölehti, 19 helsinkiläistaloa irti kaukolämpöverkosta, 15.12.2020
16. Suomen Kiinteistölehti, 11.12.2020

